PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

LIPIEC *Nr 7*

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

WARSZAWA 1951

TREŚĆ

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

LIPIEC *Nr 7*

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

WARSZAWA 1951

REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY

Adres Redakcji i Administracji »Przeglądu Łączności«
Warszawa 1, ul. Królewska 1

Konto czekowe: PKO Warszawa, nr I-4489/431
lub NBP Warszawa, IV Oddział Miejski, nr 113-5512

Cena pojedynczego zeszytu wraz z przesyłką wynosi miesięcznie 5 zł
w prenumeracie opłaconej z góry.

Drukarnia Wyd. MON w Łodzi

D-2-20321

SIEDEM LAT POLSKI LUDOWEJ

Mija 7 lat od historycznego momentu, gdy w wyniku druzgocących ciosów zadanych faszyzmowi przez najpotężniejszą armię świata — Armię Radziecką i w wyniku walk narodowo-wyzwoleńczych, pod kierownictwem klasy robotniczej i jej czołowego oddziału — PPR, naród polski uzyskał wolność i świadom swej siły i swych możliwości przystąpił do realizacji celów, jakie wskazała masom pracującym całego świata Wielka Rewolucja Październikowa, dzieło partii bolszewickiej dokonane pod przewodnictwem genialnych wodzów Lenina-Stalina.

Zbliżają się pamiętne dnie lipca, kiedy to Manifestem Lipcowym zapoczątkowaliśmy nową epokę w dziejach narodu polskiego — epokę walki o szczęśliwe życie wszystkich uczciwych ludzi pracy, a równocześnie okres walki z wszelkiego rodzaju wyzyskiem, ciemnotą, wstecznictwem, z wszystkim, co obce każdemu szczeremu patriocie, co obce zdecydowanej większości naszego społeczeństwa.

Dziś po 7 latach — w okresie naprężonej sytuacji politycznej, kiedy z jednej strony garstka na wpół oszalałych z trwogi anglo-amerykańskich bankrutów politycznych, utrzymujących się wszelkimi możliwymi dla siebie sposobami przy władzy, nie cofając się przed przekupstwem, szantażem, gwałtem, zbrodnią i morderstwem, pragnie pchnąć wyzyskiwane dotychczas przez siebie masy pracujące w otchłań wojny, aby choć w ten sposób, kosztem milionów istnień ludzkich, przedłużyć okres swojego i tak skazanego na zagładę panowania, i gdy z drugiej strony wielomilionowe potężne masy pracujące całego świata, ufne w potęgę Związku Radzieckiego oraz całego obozu pokoju, któremu przewodzi Wielki Stalin, przeciwstawiają podpalaczom świata zdecydowaną postawę walki o pokój — dziś szczególnej wagi nabiera dokonywany przez naród polski bilans przebytej od Manifestu Lipcowego po dzień dzisiejszy drogi.

Z perspektywy 7 lat łatwo jest dziś stwierdzić, że kierunek nadany przez PKWN był jedynie słuszny, a powstanie PKWN zapoczątkowało przełom dziejowy w historii naszego kraju, w historii narodu polskiego.

Każda kolejna rocznica 22 lipca napawa dumą naród polski, wskazując i gwarantując równocześnie coraz dalsze i dalsze osiągnięcia oraz wzmocnienie naszych sił gospodarczych i politycznych. Szczególnej wagi i wymowy nabierają osiągnięcia Polski Ludowej w porównaniu ze stale zaostrzającymi się wewnętrznymi sprzecznościami w obozie wrogów ludzkości, w obozie amerykańsko-angielskich podpalaczy świata.

Dziś dla każdego jest jasne, że pierwszy program rządu ludowego — Manifest Lipcowy, zawierał realne założenia, założenia, które w wyniku 7-letniej walki i bohaterskiej pracy narodu polskiego pod kierownictwem klasy robotniczej i jej partii, w wyniku przykładu, przyjaźni i pomocy Związku Radzieckiego stają się rzeczywistością. Naród polski jednolity w swej walce o realizację wytycznych Manifestu Lipcowego staje się narodem socjalistycznym, narodem, który może się poszczycić w dniu swego święta wyzwolenia kolosalnymi osiągnięciami w realizacji zadań w walce o pokój i Plan 6-letni.

„Nasz Plan 6-letni — to fundament niezłomnej siły narodu polskiego, to wielki i poważny nasz wkład w dzieło pokoju“ — mówił na VI Plenum Prezydent Bierut.

Dlatego też wokół walki o pokój i Plan 6-letni skupione są wszystkie siły twórcze narodu.

W swym bohaterskim wysiłku naród polski tworzy wielkie budowle socjalizmu. Rośnie i rozwija się z każdym dniem Nowa Huta — dzieło wysiłku i chluba narodu polskiego — miasto socjalistyczne od urodzenia. Nową Hutę buduje zbiorowa rewolucyjna inicjatywa klasy robotniczej, budzona i organizowana przez jej partię. W wyniku pokojowej twórczej pracy narodu polskiego szybko postępuje naprzód budowa drugiego po Nowej Hucie, pierwszego na Śląsku, od fundamentów wznoszonego miasta socjalistycznego — Nowe Tychy. Nowe Tychy to w czasie realizacji Planu 6-letniego miasto 30-tysięczne, a w przyszłości, według zatwierdzonych założeń, miasto 100-tysięczne na obszarze 600 ha.

W wyniku pokojowej, twórczej pracy narodu polskiego w tym roku, w drugim roku Planu 6-letniego, ruszy pierwszy turbo-zespół najpotężniejszej elektrowni wodnej w Polsce, jednej z najbardziej nowoczesnych w Europie, elektrowni w Dychowie. Nowy ładunek siły popłynie do wsi i miast Ziemi Lubuskiej, do fabryk Pomorza i Dolnego Śląska, fabryk i wielkich zakładów przemysłowych Ziem Odzyskanych, zbudowanych i odbudowanych ręką polskiego robotnika, technika, inżyniera.

Wspaniałe budowle socjalizmu: Nowa Huta, Nowe Tychy, elektrownia dychowska, stalownia w Częstochowie, fabryka samochodów na Żeraniu i koło Lublina, wielkie zakłady produkcji kwasu siarkowego w Wizowie na Dolnym Śląsku, to wyraz bohaterskiego stosunku narodu polskiego do wytyczonych zadań w realizacji walki o pokój i Plan 6-letni — to rezultat konkretnej pracy pokojowej.

Rośnie stale nasz postęp techniczny, rośnie świadomość mas pracujących, rosną potrzeby naszego ludowego państwa, coraz śmielsze i zgodne z naszymi możliwościami są założenia rozwoju naszej gospodarki. W wyniku przekroczenia planu 1950 roku i w związku ze śmiałą korekturą planu na rok 1951 przyśpieszamy realizację Planu 6-letniego w całości, czego najlepszym wskaźnikiem są wyniki i osiągnięcia I kwartału 1951 roku. I tak plan produkcji przemysłu socjalistycznego został wykonany w 101%. W warunkach naszego coraz sprawniejszego, coraz bardziej doskonałego planowania, każdy procent przekroczenia planu jest poważnym osiągnięciem. Wartość produkcji przemysłu socjalistycznego wzrosła o około 26% w porównaniu z I kwartałem 1950 roku. Podobnie przedstawia się sytuacja w dziedzinie inwestycji i budownictwa, gdzie wykonano 107% planu I-go kwartału br., a o 78% więcej niż w I kwartale 1950 roku. Poważne sukcesy osiągnęło nasze rolnictwo, wzrosło znacznie zatrudnienie w przemyśle socjalistycznym (o około 6%) i wydajność pracy (o około 13%).

Przytoczone cyfry świadczą, że przekroczenie planu w I kwartale br. i rozwój wszystkich gałęzi gospodarki w Polsce Ludowej w I-szym kwartale br. w stosunku do I-go kwartału ubiegłego roku przy osiągniętym już w 1950 roku poważnym wzroście, w porównaniu z 1949 rokiem, to wskaźniki zdecydowanego rozwoju naszej gospodarki.

Stały, planowy wzrost produkcji przemysłowej, wspaniały rozwój inwestycji i budownictwa, rozwój rolnictwa, w coraz większej ilości dostarczanie traktorów, nawozów sztucznych, zbóż siewnych, rozszerzanie się sieci ośrodków maszynowych i wciąż powiększająca się ilość spółdzielni produkcyjnych, wzrost przewozów towarowych i obrotów handlowych, wreszcie — wzrost zatrudnienia, wydajności pracy oraz rozwój urządzeń socjalnych i kulturalnych — oto rezultat codziennego rytmu twórczej pracy polskich robotników, techników i inżynierów, chłopów pracujących, inteligencji pracującej, którzy uznając założenia Manifestu Lipcowego jako słuszne, realne i żywotne dla narodu polskiego, wprowadzają je w czyn.

Podsumowując dorobek 7-lecia, należy podkreślić olbrzymie sukcesy polityczne naszego kraju, osiągnięte pod przewodem PZPR. Miniony okres wypełniony był walką z wrogiem klasowym o utrwalenie władzy ludowej. W walce z wrogiem klasowym, z agentami imperializmu anglosaskiego, kształtuje się i pogłębia ludowy charakter naszego aparatu państwowego, który coraz mocniej wiąże się z masami pracującymi. Wzmożona czujność rewolucyjna partii rozgromiła na III Plenum KC PZPR odchylenia prawicowo-nacjonalistyczne. Uchwała Biura Politycznego KC PZPR w sprawie wypadków gryfickich wymownie świadczy o tym, że partia śmiało odsłania, piętnuje i tępi samowolę i wypaczenia, zwalcza i zwalczać będzie stanowczo pojednawczy, zgniło-liberalny stosunek do samowoli, nadużyć i wypaczeń. Uchwała Biura Politycznego KC świadczy

o tym, że partia w wychowywaniu wszystkich członków w duchu krytyki i samokrytyki widzi najlepszą rękojmię jej nierozerwalnej więzi z masami pracującymi, z narodem, rękojmię jej niezwyciężonej siły. W wyniku ostrej walki naród polski przekształca się w naród socjalistyczny, spełniając coraz lepiej, coraz sprawniej, z coraz większym oddaniem zadania związane z walką o pokój i Plan 6-letni, plan budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

Nasza klasa robotnicza zdobyła władzę polityczną, zdruzgotała panowanie kapitalistów i obszarników, stworzyła ustrój demokracji ludowej, będącej formą dyktatury proletariatu, przekształca całe społeczeństwo polskie w społeczeństwo socjalistyczne.

Prezydent Bierut powiedział: „Robotnicy, chłopi, inteligencja pracująca stanowi trzon naszego narodu".

Klasa robotnicza pod kierownictwem Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej dźwignęła lud polski z nizin burżuazyjnego społeczeństwa do poziomu suwerennego narodu, który rządzi we własnym państwie, który decyduje o swoim losie i swojej przyszłości.

W ślad za przekształceniem się klasy robotniczej w wyniku realizacji sojuszu robotniczo-chłopskiego, w wyniku kierownictwa klasy robotniczej służącej przykładem i pomocą, przekształcają się również chłopskie masy pracujące. Dzięki słusznej polityce nakreślonej przez Manifest Lipcowy pracujące chłopstwo pozbyło się raz na zawsze wyzysku obszarników i imperialistycznych karteli, pozbyło się dawnego poniżenia, głodu ziemi, długów i niedostatku.

W wyniku konkretnej pomocy państwa ludowego, pod kierownictwem klasy robotniczej, wzorując się na osiągnięciach gospodarki rolnej ZSRR, pracujące chłopstwo przekształca gospodarkę drobnotowarową w gospodarkę socjalistyczną, tworząc spółdzielnie produkcyjne, przygotowując fundamenty do całkowitego zniesienia wyzysku na wsi.

W ramach ogólnego przekształcania się naszego narodu przekształca się również inteligencja pracująca, przed którą otworzyły się olbrzymie możliwości czynnej pracy w gigantycznym dziele przekształcenia Polski z kraju zacofanego, pozostawionego w spadku po obszarniczo-kapitalistycznych rządach — w kraj przodujący, mogący się dziś poszczycić poważnymi osiągnięciami. Rosną szeregi inteligencji. Władza ludowa dała możność awansu społecznego zasłużonym na swych odcinkach pracy robotnikom i chłopom, stawiając ich na poważne, odpowiedzialne, kierownicze odcinki pracy. Wyższe uczelnie kształcą coraz większą ilość dzieci robotników i chłopów, którzy w Polsce sanacyjnej nie mieli możności uczenia się, zasilają rokrocznie szeregi naszej twórczej ludowej inteligencji, służącej z całym oddaniem sprawie budowy socjalizmu w Polsce.

W naszym kraju dokonuje się rewolucja kulturalna. Kładziemy kres haniebnemu dziedzictwu ciemnoty i analfabetyzmu. Prezydent Bierut na otwarciu radiostacji we Wrocławiu w 1947 roku powie-

dział: „Upowszechnienie i uspołecznienie twórczości kulturalnej we wszystkich jej różnorodnych przejawach i dziedzinach — oto zadanie, które wkłada na barki całego narodu nowy okres historyczny, okres demokracji ludowej“. W przeciągu minionych 4 lat od chwili gdy słowa te zostały wypowiedziane, naród polski może się poszczycić poważnymi osiągnięciami w dziedzinie rozwoju kultury i oświaty. Wzrastają nakłady książek, rośnie nieustannie sieć szkół, bibliotek, świetlic, kół samokształceniowych, szybko postępuje naprzód likwidacja gorzkiego dziedzictwa — analfabetyzmu. Z roku na rok wzrasta liczba dzieci robotników i chłopów na wyższych uczelniach. Kapitalizm zamykał im dostęp do uniwersytetów, politechnik i innych szkół — władza ludowa szeroko otwiera im wrota na wyższe uczelnie.

Przykonywającą ilustracją naszych osiągnięć na tym odcinku są liczby:

Podczas gdy w roku 1939 dzienny nakład wszystkich dzienników w Polsce wynosił 900 000 egzemplarzy na z górą 34 miliony ludności, to w roku 1950 doszedł do 6 milionów egzemplarzy przy 25 milionach ludności. Jednorazowy nakład pism dziecięcych i młodzieżowych wynosi dziś 1 738 200 egzemplarzy, podczas gdy w roku 1939 wyrażał się zaledwie liczbą 543 800 egzemplarzy, czyli wzrósł przeszło trzykrotnie.

W roku 1939 było w Polsce tylko 7 033 bibliotek, skupionych głównie w wielkich ośrodkach — obecnie jest w Polsce blisko 4 000 bibliotek powszechnych i ponad 24 000 punktów bibliotecznych. Nasze biblioteki szkolne, których jest około 32 000, zaopatrzone są w ponad 13 000 000 tomów. Mamy 2 411 kin, w tym 1 000 stałych kin wiejskich i około 200 ruchomych. Mamy dziś w Polsce Ludowej blisko półtora miliona radioabonentów. Stanowi to około 60 radioabonentów na 1 000 mieszkańców, podczas gdy w Polsce przedwrześniowej na 1 000 mieszkańców przypadało zaledwie 22 radioabonentów.

Duże osiągnięcie notujemy na odcinku wydawnictw arcydzieł klasyków literatury polskiej i polskiej twórczości współczesnej. Nowe wydania dzieł Mickiewicza, Słowackiego, Kraszewskiego, Orzeszkowej, Prusa, Sienkiewicza, utwory Krasickiego, prace Staszica i innych pisarzy wędrują w masowych nakładach do rąk czytelników, zapoznając ich z wielkimi tradycjami polskiej prozy i poezji. Rośnie również ilość przykładów z literatury radzieckiej, literatury, która uczy nas budować socjalistyczny ustrój i kształtować człowieka epoki socjalizmu.

Oto nasz dorobek w kilku zaledwie dziedzinach kultury i oświaty.

Partia i Rząd wychowuje cały naród w duchu ideologii klasy robotniczej, w duchu zwycięskiej nauki Marksa, Engelsa, Lenina i Stalina, w duchu nieubłaganej walki z burżuazyjnym nacjonalizmem i szowinizmem, z imperialistyczną ideologią kosmopolityzmu i zdrady narodowej, w duchu trzebienia wszelkich przesądów rasowych i wyznaniowych.

Klasa robotnicza pod przewodem PZPR wychowuje cały naród w imię nowego socjalistycznego patriotyzmu, który jest siłą mobilizującą do szeregów Frontu Narodowego miliony Polaków, rozumiejących, że skupienie szerokich mas w Narodowym Froncie walki o pokój i realizację Planu 6-letniego jest jedyną słuszną drogą do potęgi Polski, do utrwalenia podstaw jej niepodległości, wychowuje w imię szczerego proletariackiego internacjonalizmu, w imię poszanowania i przyjaźni do innych narodów i w imię braterstwa i przyjaźni pomiędzy narodem polskim a narodami Związku Radzieckiego i krajów demokracji ludowej, w imię wspólnej walki narodów o pokój i wolność przeciw imperialistycznym podżegaczom wojennym.

Pod kierownictwem klasy robotniczej naród polski zajął zaszczytne miejsce wśród narodów przodujących w walce o pokój, postęp i wolność na całym świecie.

Wyrazem zwartości moralno-politycznej naszego narodu, wyrazem zrozumienia przez naród polski znaczenia naszego państwa w wzmocnieniu ogólnoświatowego obozu walki o pokój była jedna z największych i najpiękniejszych manifestacji 1-majowych w Polsce — 1-majowa manifestacja tegoroczna. Na niezliczonych transparentach, które nieśli ludzie pracy miast i wsi obok haseł do wzmożenia walki o pokój i wzmocnienia sił ludowej ojczyzny, wypisane były osiągnięcia ponadplanowych ton stali i węgla, metrów tkanin, tysięcy zaoszczędzonych godzin, wyniki patriotycznego czynu podjętego przez naród polski dla uczczenia dnia międzynarodowej solidarności mas pracujących. Dorobek czynów odegrał w pełni swą mobilizującą rolę, przyczynił się do dalszego stałego wzrostu świadomości politycznej i pogłębienia sukcesów produkcyjnych załóg robotniczych, pracującego chłopstwa i inteligencji pracującej.

Wyrazem zwartości moralno-politycznej całego narodu i zrozumienia wielkich zadań postawionych przed narodem polskim na VI Plenum jest zdecydowane stanowisko narodu polskiego w poparciu Apelu Światowej Rady Pokoju odnośnie do zawarcia paktu pokoju między pięciu wielkimi mocarstwami. Słowa Manifestu Polskiego Komitetu Obrońców Pokoju odbiły się silnym echem w sercach i umysłach wszystkich patriotów polskich. Wezwanie do udziału w Narodowym Plebiscycie Pokoju zmobilizowało cały naród polski. Ponad 18 milionów Polek i Polaków oddało swój głos na rzecz pokoju, oświadczając kartką plebiscytową, że twardo i zdecydowanie stoją w szeregach obrońców pokoju. Naród polski swą postawą w Narodowym Plebiscycie Pokoju zadokumentował i wykazał jedność moralno-polityczną, wolę walki o pokój, wolę przeciwstawiania się zbrodniczym knowaniom amerykańsko-angielskich podpalaczy świata, judzących neofaszystów niemieckich przeciwko Związkowi Radzieckiemu, Polsce i całemu obozowi pokoju. Całą swą 7-letnią pracą i walką w niepodległej Polsce Ludowej naród polski dowiódł, że pragnie

pokoju i gotów jest poświęcić wszystkie swe siły dla jego obrony, zabezpieczenia i utrwalenia. Gorąco reagował naród polski na każde wystąpienie, każdy wysiłek zmierzający do umocnienia pokoju, do odparcia i pokrzyżowania zbrodniczych zamysłów podżegaczy wojennych.

„Pokój i praca — tym żyje i żyć pragnie naród polski" — mówił manifest Polskiego Komitetu Obrońców Pokoju. Dlatego też naród polski solidarnie skupia się wokół swego rządu ludowego, który niezmordowanie walczy o zabezpieczenie pokoju i naszej niepodległości narodowej w chwili, gdy imperializm anglo-amerykański stara się wszelkimi sposobami wskrzesić hitlerowski Wehrmacht, by pchnąć go na podbój wolnych narodów. W swej walce o pokój łączy się naród polski z narodami Związku Radzieckiego, związany z nimi najgłębszymi uczuciami miłości, przyjaźni i przywiązania, z krajami demokracji ludowej, które wraz z nami walczą o pokój, z Niemiecką Republiką Demokratyczną walczącą o pokojowe, zjednoczone, zdemilitaryzowane i zdemokratyzowane Niemcy, z narodem koreańskim, który własną piersią osłania dziś pokój światowy i zagradza drogę agresorom do dalszych podbojów. Naród polski czuje się mocno związany ze światowym ruchem obrońców pokoju.

Wyrazem zwartości moralno-politycznej naszego narodu, objawem głębokiej miłości ludowej ojczyzny, objawem zrozumienia przez naród polski intencji rządu i oddania sprawie władzy ludowej, zrozumienia patriotycznego obowiązku, jest gorące powitanie decyzji rządu o rozpisaniu Narodowej Pożyczki Rozwoju Sił Polski.

Masowa, powszechna subskrypcja świadczy o głębokiej trosce i miłości, jaką naród polski otacza osiągnięcia naszej władzy. Swą postawą naród polski raz jeszcze wykazał, że w walce o wzmocnienie naszej potęgi gospodarczej, w walce o zbudowanie szczęśliwego ustroju, w walce o pokój i Plan 6-letni coraz mocniej zespala swe siły wokół klasy robotniczej i jej kierowniczej siły — Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej.

Masową, powszechną subskrypcją naród polski dał odpowiedź wrogom ludów — imperialistycznym podżegaczom wojennym, że stoi i stać będzie wiernie na straży zdobyczy władzy ludowej, że każdy apel rządu ludowego znajduje natychmiast gorący, szczery, głęboki oddźwięk i zrozumienie, że każdy apel władzy ludowej mobilizuje jeszcze mocniej do scementowania zwartości moralno-politycznej do wypełnienia szczytnych zadań stawianych przez rząd.

Znając osiągnięcia gospodarcze, polityczne i kulturalne władzy ludowej w przeciągu 7 lat, naród polski nie zapomina o źródłach i podstawach naszych sukcesów, nie zapomina, że otrzymaliśmy naszą wolność dzięki zwycięstwu bohaterskiej Armii Radzieckiej nad

faszyzmem hitlerowskim, nie zapomina, że dzięki pomocy potężnego Związku Radzieckiego, na czele którego stoi wódz narodów — Wielki Stalin, Polska odrodziła się jako kraj mas ludowych, kraj demokracji ludowej, nie zapomina, że dzięki braterskiej pomocy Związku Radzieckiego mogliśmy w tak szybkim tempie odbudować nasz zrujnowany kraj. Pamiętamy, że przyjaźń, pomoc, przykład Związku Radzieckiego są nie tylko źródłem naszych osiągnięć, ale zapewniają nam pokojową pracę i pozwalają z ufnością patrzeć w przyszłość.

Zdajemy sobie dokładnie sprawę z tego, że ogrom naszych osiągnięć i sukcesów możliwy jest dlatego, że nasza bohaterska klasa robotnicza, nasz naród z całym oddaniem, z olbrzymim entuzjazmem włącza się w rytm walki o silną Polskę, kroczącą drogą sukcesów we Froncie Narodowym walki o pokój i budowę podstaw socjalizmu.

Wojsko Polskie jest dumne z tego, że stanowi siłę zbrojną narodu, który staje się narodem socjalistycznym, nieugięcie dążącym do pokoju i postępu. W jednym rytmie łączą się wysiłki naszego wojska na odcinku naszego wyszkolenia i stałego podnoszenia gotowości bojowej z ofiarnym wysiłkiem naszego narodu budującego socjalizm. Wojsko Polskie przesiąknięte jest głęboką świadomością roli ciążącej na nim, jako na sile zbrojnej 25-milionowego narodu, stanowiącego bardzo poważne ogniwo w ogólnoświatowym froncie antyimperialistycznym. Dlatego też widzimy w naszym wojsku tak wielki entuzjazm walki o lepsze wyniki wyszkolenia bojowego i politycznego. Również z tej przyczyny rozwinął się i stale potężnieje ruch przodownictwa w wyszkoleniu, w którym pierwsze miejsce zajmują członkowie partii i ZMP. Rośnie i rozwija się siła naszego wojska dzięki braterskiej łączności z ludem, zdecydowanemu poparciu zaplecza, jakie stanowi naród polski, braterstwu broni z Armią Radziecką, dzięki organizującej i mobilizującej roli PZPR. Naród polski w swej walce o pokój i Plan 6-letni i Wojsko Polskie pełni straż na ważnym odcinku antyimperialistycznego frontu walki o pokój, któremu przewodzi ZSRR.

Wzmacniając nasz kraj gospodarczo i politycznie, wzmacniając sojusz ze Związkiem Radzieckim i krajami demokracji ludowej, demaskując i likwidując agentury wrogów pokoju i narodu polskiego, Polska Ludowa daje realny wkład w wielkie dzieło walki o pokój.

Wkład ten na naszym odcinku wyraża się w jak najsumienniejszej realizacji rozkazów Ministra Obrony Narodowej, w umocnieniu gotowości bojowej naszego wojska poprzez podnoszenie na wyższy poziom wychowania ideologicznego i wyszkolenia bojowego. Nasz wkład — to nieustanne podnoszenie poziomu wyszkolenia bojowego i politycznego, nasz wkład to wzmożenie wysiłków, by jak najlepiej nauczyć żołnierzy władać nowoczesnym sprzętem bojowym, szkoląc

ich na bogatych i wspaniałych doświadczeniach Armii Radzieckiej, nasz wkład to szkolenie żołnierzy w oparciu o przodującą stalinowską naukę wojenną.

Na straży naszych zdobyczy 7-lecia władzy ludowej, na straży naszych granic pokoju na Odrze i Nysie, na straży naszego bytu narodowego i naszego marszu ku socjalizmowi — stoją potężne siły obozu pokoju, którym przewodzi Wielki Stalin. Do nas należy przyszłość i zwycięstwo.

Kpt. BOLESŁAW STASZKIEWICZ

DOSKONALENIE PODODDZIAŁÓW W BUDOWIE LINII KABLEM CIĘŻKIM

Prowadzenie zajęć z budowy linii kablem ciężkim przy zwiększonym tempie budowy wymaga od dowódców pododdziałów należytego przygotowania zespołów i sprawnej organizacji ćwiczeń. W tym bowiem okresie zespoły powinny osiągnąć w budowie linii tempo 5 km na godz. przy utrzymaniu bezbłędnego stanu technicznego linii. Wykonanie tego zadania wymaga od żołnierzy większego wysiłku fizycznego a przede wszystkim zgrania poszczególnych funkcyjnych w budowie, z tym, że poszczególni funkcyjni nie powinni ograniczać się jedynie do wykonania swoich zadań np. rozwijania linii, maskowania, itp., a powinni pomagać funkcyjnym, których czynności w danym terenie są utrudnione. O ile np. samo rozwijanie linii nie jest trudne, bowiem przeprowadza się je z samochodu, to jej maskowanie jest przy dużym tempie budowy znacznie utrudnione i maskujący coraz bardziej pozostają w tyle. Również nie mogą nadążyć i przedzwaniający linie, ponieważ rozwijakowi pozostawiają mufy kabla i cewki bez sprawdzenia i dopiero sprawdzający linię stwierdza, że np. kontakty w cewce lub mufie są pogięte albo trudno jest wyjąć cewkę ze zwijaka. Tak w pierwszym jak i w drugim wypadku rozwijakowi powinni pomagać sprawdzającym pamiętając, że odległość między funkcyjnymi pozostającymi na trasie nie powinna być większa niż 250 m. Rozwijakowi powinni więc wykonywać trudniejsze przejścia przez drogi, zostawiać na trasie linii pewien zapas kabla, paliki i haki do podwieszania, sprawdzać stan kontaktów przy cewkach i mufach kabla, wyjmować cewki ze zwijaków i dołączać je do jednego z końców kabla strzałką w kierunku budowy linii. Oczywiście zgranie zespołu w dużej mierze zależy od dowódcy, który powinien śledzić przebieg budowy i kierować pracą zespołu.

Osiągnięcie dużego tempa budowy linii z utrzymaniem dobrego jej stanu technicznego zależy od wzmożonej pracy samego dowódcy pododdziału oraz od dobrego przygotowania pododdziału i sprzętu do budowy linii.

W praktyce z lat ubiegłych stwierdziłem, że żołnierze w początkowym okresie szkolenia nie wierzyli w możliwości wybudowania

5 km kabla ciężkiego w ciągu 1 godz. z jednoczesnym nawiązaniem łączności telegraficzno-telefonicznej, a tym bardziej 10 km w ciągu 2 godz. Na przykład szereg. Kuczyński w czasie gawędy prowadzonej przez dowódcę plutonu powiedział, że takie tempo budowy jest niemożliwe, ponieważ człowiek, by przejść 5 km drogi na godzinę musi iść dobrym marszem. A co tu dopiero mówić o budowie linii... Podobnych wypowiedzi można było spotkać więcej. Po otrzymaniu sprawozdania z przeprowadzonej gawędy postanowiłem przekonać żołnierzy, że wypowiedzi ich są błędne. W tym celu na następną gawędę z żołnierzami zaproszono żołnierzy starszego rocznika i podoficerów, którzy opowiedzieli swym młodszym kolegom o możliwości budowy linii w tak krótkim czasie. Jednak i to nie przekonało wszystkich żołnierzy. Zorganizowano więc z żołnierzy starszego rocznika zespół, który zademonstrował praktyczny pokaz budowy linii w takim tempie, rozpraszając wszelkie wątpliwości u żołnierzy.

Rezultaty tej pracy nie dały na siebie długo czekać. Po kilku ćwiczeniach przy zwiększonym tempie budowy zespoły osiągnęły ustaloną normę, tj. budowę 5 km linii bez błędów w ciągu 1 godziny z nawiązaniem łączności telegraficzno-telefonicznej. W niektórych nawet wypadkach osiągnięto czas 55 i 50 minut.

W czasie tych zajęć spostrzeżono u zespołów przejawy nieszlachetnej rywalizacji, jak np. zamiana uszkodzonego sprzętu na dobry u równolegle pracującego zespołu, zabieranie im materiałów do maskowania itp. Oczywiście w tym wypadku trzeba było prowadzić odpowiednią pracę wychowawczą z zespołami, w której to pracy dużą pomocą były organizacje partyjna i ZMP-owska, agitatorzy i aktywiści.

Dowódca pododdziału musi też troszczyć się o zdrowie żołnierzy. Z własnej praktyki znam dużo zachorowań z powodu picia surowej wody w czasie zajęć. By takich wypadków uniknąć, dowódca pododdziału powinien zaopatrzyć zespoły w kawę do picia i przeprowadzić odpowiednie gawędy na temat ochrony zdrowia i przestrzegać przed piciem zimnej wody, siadaniem i leżeniem bezpośrednio na ziemi, kąpaniem się itp.

Jak wielkie znaczenie dla uzyskania dobrej szybkości w budowie linii ma właściwa i dobrze przemyślana organizacja pracy, niech służy następujący przykład. W roku 1943 do zawodów technicznych w konkurencji budowy linii kablem ciężkim wystawiłem dwa zespoły budowlane dowodzone przez elewów st. szer. Kuczyńskiego i Wesołowskiego. Zespoły budowały 5 km linii z nawiązaniem łączności i usunięciem jednego uszkodzenia na linii. Pierwszy budował zespół Wesołowskiego, uzyskując czas 55 minut. Wynik ten wywarł duże wrażenie na pozostałym zespole. żołnierze zgłosili się do mnie po wskazówki i radę, w jaki sposób osiągnąć tak dobry czas lub nawet lepszy. Uspokoiłem żołnierzy w osobistej z nimi rozmowie i przystąpiłem do rozważania możliwości uzyskania lepszego czasu budowy. Czas budowy linii można było zmniejszyć jedynie przez lepszą orga-

nizację pracy, bowiem żołnierze nie szczędzili wysiłku w wykonaniu zadania. Doszedłem do wniosku, że można zyskać około 5 minut czasu, jeśli instalowanie aparatury na stacji końcowej rozpoczyna się jeszcze przed zakończeniem budowy całej linii. Idąc za moją radą dowódca zespołu udał się z telegrafistą na stację końcową celem zainstalowania aparatury i sprawdzenia jej działania z chwilą, gdy zespół rozpoczynał budowę ostatniego kilometra linii. Skoro doprowadzono kabel do stacji, nie trzeba było tracić już czasu na izolowanie i sprawdzanie aparatury, budowę uziemienia, lecz natychmiast przystąpiono do nawiązywania łączności. Dzięki temu drugi zespół uzyskał czas lepszy o 3 minuty od zespołu pierwszego.

W wypadku ewentualnych niepowodzeń w pracy zespołów nie wolno okazywać złości. Należy dokładnie sprawdzić, jakie są powody tych niepowodzeń. Doświadczenie wykazuje, że w przeważającej ilości wypadków przyczyn słabych osiągnięć nie należy szukać u podwładnych, lecz w wadliwej organizacji pracy, w złym przygotowaniu zespołów, niedbałym zaopatrzeniu w sprzęt, to znaczy u dowódcy zespołu.

W artykule niniejszym chcę omówić organizację i przeprowadzenie zajęć z budowy linii w ostatnim okresie szkolenia. Dowódca na początku tego okresu musi znać sam i zapoznać pododdział z zadaniem tego okresu, musi wytknąć sobie cel szkolenia. Otóż zadaniem tego okresu jest:

1. Uzyskanie tempa budowy linii przewidzianego programem.
2. Wyeliminować najdrobniejsze błędy techniczne w budowie linii i eksploatacji.
3. Zgranie funkcyjnych w zespole i zespołów w pododdziale.
4. Nauczyć uczniów szkół podoficerskich prawidłowo dowodzić zespołami budowlanymi.

Przygotowanie do zajęć

Praca przygotowawcza, planowanie zajęć oraz instruktarz należy przeprowadzać podobnie, jak w poprzednich okresach z tym, że należy odpowiednio przygotować uczniów do wykonywania zadań w roli dowódcy zespołów i to nie jednego lub kilku uczniów z pododdziału, lecz należy przygotować kolejno wszystkich.

W tym celu należy cały pododdział zapoznać z obowiązkami dowódcy zespołu, wskazując jako wzór pracę najlepszego z podoficerów występującego w tej roli. Należy tego podoficera przygotować, by z uczniami podzielił się doświadczeniami w kierowaniu pracą zespołu w czasie budowy linii, urządzaniu PK, stacji początkowych i końcowych, organizowaniu eksploatacji linii i kierowaniu pracą nadzorców liniowych, organizacją odpoczynku, wyżywieniem zespołu. Podoficer ten musi również pouczyć uczniów, jak się sporządza schemat

budowy linii, jak prowadzi się pracę zespołu w czasie zwijania linii, jak konserwuje się sprzęt i ładuje go do transportu.

Z chwilą zaangażowania uczniów do pracy w charakterze dowódców zespołu nie należy pozostawiać bez obowiązków dowódców drużyn, a odwrotnie, nałożyć na nich obowiązek występowania w roli dowódcy plutonu i czynić odpowiedzialnymi za należyte wyszkolenie zespołu. Należy im wskazywać jakie zadania ma osiągnąć zespół, zwracając szczególną uwagę na przestrzeganie technicznych zasad budowy linii, sprawną organizację ćwiczeń, dostosowanie się do warunków jak najbardziej zbliżonych do bojowych.

W tym okresie nie należy zapominać o zabezpieczeniu politycznym zajęć. Praktyka wykazała, że zabezpieczenie polityczne zajęć miało decydujący wpływ na osiągnięcie dobrego wyniku budowy. Na czym będzie polegać praca polityczna w tym okresie w kierunku uzyskania jak najlepszych wyników szkolenia?

Z zadaniem pododdziału należy zapoznać aktyw partyjny i ZMP-owski, wyznaczyć mu odpowiednie zadania w czasie budowy linii angażując do tego celu najbardziej zdolnych i zdyscyplinowanych aktywistów. Aktywistom należy poruczać przeprowadzenie rozmów z zespołami, dzielenie się doświadczeniami z tej dziedziny szkolenia. Aktywiści powinni zorganizować w obozowisku wydawanie gazetek polowych, biuletynów itp. Wyniki osiągnięte przez zespoły budowlane powinny być podawane do wiadomości ogółu jednostki przez radiowęzły, a wyróżniające się zespoły i nazwiska poszczególnych żołnierzy powinny być umieszczone na tablicach przodowników wyszkolenia oraz podawane do prasy. Podane przykłady nie wyczerpują wszystkich metod pracy politycznej, bowiem istnieje ich znacznie więcej. Celem ich jest zmobilizowanie wszystkich żołnierzy pododdziału do osiągnięcia jak najlepszych wyników w wyszkoleniu, do osiągnięcia mistrzostwa w budowie linii.

Prowadzenie zajęć

Załóżmy, że dowódca pododdziału kieruje zajęciami trzech zespołów. Celem zajęć jest osiągnięcie tempa budowy linii przez jeden zespół 5 km na godz., nawiązanie łączności telegraficzno-telefonicznej z urządzeniem początkowej i końcowej stacji. Teren umożliwia budowę linii tylko przez dwa zespoły równolegle, natomiast trzeci zespół musi budować kierunek prostopadły (patrz rys. 1). Przebieg budowy dwóch zespołów kontroluje dowódca plutonu, 3 zespołu — wyznaczony podoficer. Środki transportowe i sprzęt jest jednakowy dla każdego zespołu. Budowę rozpoczynamy o jednym czasie.

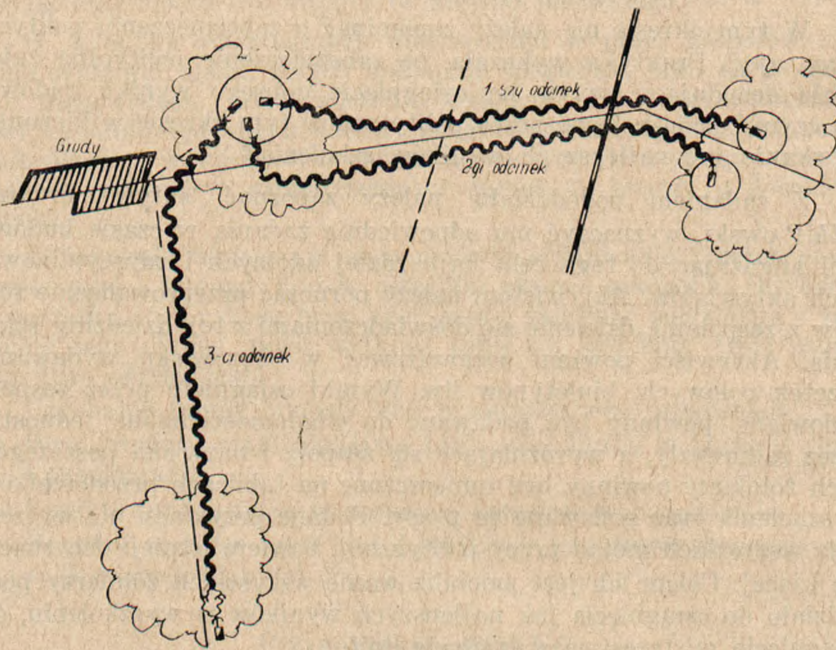
ZATWIERDZAM

dnia . . . .

SCHEMAT BUDOWY LINII KABLEM CIĘŻKIM

na zajęcia w dniu . . . .

skala 1 : 50 000



Legenda:

1 odcinek buduje zespół 1

2 „ „ „ 3

3 „ „ „ 2

Uwaga: można stosować aparaty telegraficzne Morsego

PKB urządza i obsługuje wyznaczona dodatkowo drużyna.

Dca plutonu

Rys. 1

Na czym polega praca kierownika ćwiczenia w tym okresie? Należy przede wszystkim zwracać uwagę na regulaminową budowę linii, na przestrzeganie technicznych zasad budowy linii.

Z chwilą popełniania błędów technicznych przez zespoły należy wstrzymywać budowę linii i kazać niezwłocznie usunąć spostrzeżone błędy. Po wybudowaniu linii należy dopilnować, ażeby sprawnie rozwinięto stację i urządzono ją pod względem saperskim w zależności od warunków miejscowych oraz nawiązano łączność telegraficzno-telefoniczną. Po nawiązaniu łączności należy dopilnować prawidłowej organizacji służby nadzorczej i wreszcie zwijania linii. W czasie ćwiczeń należy stwarzać sytuacje zbliżone najbardziej do bojowych, np. zarządzać alarmy lotnicze, ogłaszać pojawienie się desantu nieprzyjaciela w pobliskiej wsi, pojawienie się czołgów nieprzyjaciela itp. oraz kontrolować zachowanie się zespołu w poszczególnych wypadkach.

W czasie eksploatacji linii należy wykonać kilka uszkodzeń w zależności od czasu trwania eksploatacji.

Po osiągnięciu prawidłowej budowy linii przez zespoły w ciągu 1 godziny na trasie 5 km, należy przejść do szkolenia budowy linii w tym samym tempie na trasie 10 km z usuwaniem jednego uszkodzenia w czasie budowy. Uszkodzenie należy wykonać na drugiej połowie linii, tj. po zainstalowaniu PK. Ostatnich kilka ćwiczeń należy poświęcić na budowę jednego długiego kierunku łączności (30 km) przez trzy zespoły, organizując zajęcia w sposób podany przeze mnie w poprzednich artykułach, z tym, że dla każdego zespołu wyznacza się jednakowej długości (10 km) odcinek, a budowę rozpoczyna się o tym samym czasie. Początek budowy linii wyznaczamy po przybyciu zespołu na ostatni odcinek linii.

Po każdym zajęciu należy przeprowadzić omówienie ćwiczeń podając najdrobniejsze błędy w budowie i sposób ich usunięcia. Na ćwiczeniu następnym należy zwracać uwagę na to, by wskazanych błędów żołnierze więcej nie popełniali.

W czasie zajęć należy trzymać się zasady, że w łączności nie ma „drobiazgów". Każda czynność jest ważna i nie można jednej wykonywać staranniej, innej gorzej. Zajęcia należy kończyć wtedy, gdy postawione zadanie wykonano całkowicie, to znaczy wybudowano nakazany kierunek łączności, nawiązano łączność i zorganizowano eksploatację linii.

Zajęcia z budowy 5 km odcinka linii należy planować na około 5 godzin. Podział czasu na poszczególne etapy zajęć będzie w przybliżeniu następujący:

— podanie zadania i dojazd do miejsca ćwiczeń — 30 min.,
— budowa linii i nawiązanie łączności — 1—1 godz. 30 min.,
— eksploatacja linii — 1 godz.,
— zwijanie linii i konserwacja sprzętu — 1 godz. 30 min.,

— omówienie ćwiczeń i powrót do rejonu zakwaterowania — 30 min.

Zajęcia z budowy 10 km linii planować trzeba na około 10 godzin. Podział czasu będzie:

— podanie zadania i dojazd do miejsca ćwiczeń — 1 godz.,

— budowa linii i nawiązanie łączności — 2—3 godz.,

— eksploatacja linii i posiłek — 2 godz.,

— zwijanie linii i konserwacja sprzętu — 3 godz.,

— omówienie ćwiczeń i powrót do rejonu zakwaterowania — 1 godz.

Na każde zajęcie przeprowadzający je powinien posiadać plan-konspekt, podobnie jak w poprzednich okresach uwzględniając obecnie nowe zadania i cel zajęć.

Zajęcia z budowy linii korzystnie jest łączyć z zajęciami z urządzeń stacyjnych takich, jak obsługa PK i PKB, urządzanie stacji początkowych i końcowych, a także z zajęciami z terenoznawstwa.

Na przykład rozkład zajęć na dzień . . . . przewiduje:

1—2 godz. — Wyszkolenie polityczne

3—4 godz. — Budowa linii kablem ciężkim

5—6 godz. — Urządzenia stacyjne. Urządzenie stacji początkowej, końcowej i ich obsługa.

7—8 godz. — Budowa linii kablem ciężkim.

W tym wypadku połączymy zajęcia z urządzeń stacyjnych z budową linii kablem ciężkim. Podział czasu będzie przedstawiał się następująco:

1. Wyszkolenie polityczne — zajęcia w rejonie zakwaterowania — 2 godz.
2. Wyszkolenie specjalne — zajęcia w terenie — 6 godz.
   a) Podanie zadania zespołom — 10 min.
   b) Załadowanie sprzętu i przejazd na miejsce budowy — 30 min.
   c) Budowa linii i nawiązanie łączności — 1 godz. 20 min.
   d) Urządzenie stacji początkowej i końcowej, wymiana telefonogramów, prowadzenie dokumentacji — 2 godz.
   e) Zwijanie linii i konserwacja sprzętu — 1 godz. 30 min.
   f) Omówienie ćwiczeń — 15 min.
   g) Powrót do rejonu zakwaterowania — 15 min.

Pożądane jest, aby w tym okresie szkolenia stosować całodobowe zajęcia z budowy linii kablem ciężkim. Takie zajęcie daje możność szkolenia zespołu w warunkach najbardziej zbliżonych do bo-

jowych. Na takich ćwiczeniach żołnierze uczą się rozwijać obozowisko, gotować strawę, pełnić nadzór techniczny i ochronę stacji i linii w dzień i w nocy. Należy uczyć zespoły budować linie dobrze i sprawnie nie tylko w dzień, ale i w nocy.

Do takich ćwiczeń zespoły należy odpowiednio zaopatrzyć w oświetlenie i sprzęt kuchenny.

Ćwiczenia dzienno-nocne planujemy w następujący sposób. Według rozkładu zajęć na dwa kolejne dni na zajęcia z przedmiotów specjalnych przypada ogółem:

— Budowa linii kablem ciężkim	— 8 godz.
— Urządzenia stacyjne — końcowych stacji telefonicznych	— 4 godz.
— Służba ruchu telefonicznego	— 4 godz.
	Razem 16 godz.

Kierownik ćwiczeń układa następujący podział czasu na zajęcia dzienno-nocne:

godz.	19.00—19.30	Ładowanie sprzętu i podanie zadania.
„	19.30—20.00	Przyjazd na miejsce budowy linii.
„	20.00—23.00	Budowa linii kablem ciężkim na odległość 10 km.
„	23.00—01.00	Urządzanie stacji końcowych oraz urządzanie obozowiska.

Uwaga: W tym czasie łączność musi być nawiązana i utrzymana bez przerwy.

godz.	01.00—06.00	Odpoczynek — ze zmianą pełnienia nadzoru linii i obsługi central telefonicznych.
„	06.00—07.00	Mycie się i śniadanie.
„	07.00—09.00	Uzupełnienie w urządzeniu stacji i obsługa stacji.
„	09.00—13.00	Nadawanie i odbiór telefonogramów.
„	13.00—15.00	Obiad i odpoczynek.
„	15.00—18.00	Zwijanie linii i konserwacja częściowa sprzętu.
„	18.00—18.20	Omówienie ćwiczeń.
„	18.20—18.50	Powrót do rejonu zakwaterowania.

Plan przeprowadzenia zajęć, konspekty oraz schemat budowy linii muszą być sporządzone przez dowódcę plutonu i przedstawione do zatwierdzenia dowódcy kompanii nie później jak dzień przed ćwiczeniami.

Niżej podaję przykład schematu budowy linii przez trzy zespoły i urządzenia stacji.

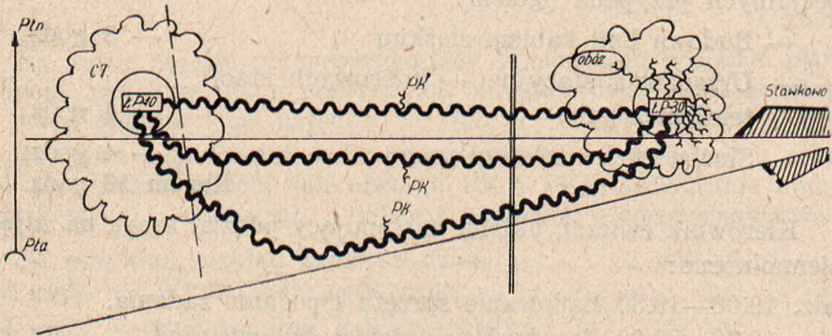
ZATWIERDZAM

dca kompanii

dnia . . . .

SCHEMAT BUDOWY LINII KABLEM CIĘŻKIM

przez . . . pluton w dniu . . . . . .



L e g e n d a:

1. CT na początku budowy linii urządzają i obsługują funkcyjni 10 z każdego patrolu Dca CT — szer. Wilk.
2. CT (ŁP-30) urządzają i obsługują wspólnie trzy zespoły. Dca kpr. Ślipko.
3. Końcowe stacje telefoniczne urządzają i obsługują każdy zespół po trzy.
4. PK urządzają i obsługują funkcyjni 5, 3, 4.
5. O godz. 9.30 zmianą funkcyjnych i zamianą pełnionych funkcji.

Dca plutonu

Rys. 2

Por. JAN POLAK

UWAGI O PROWADZENIU ZAJĘĆ Z BUDOWY LINII KABLEM POLOWYM W OKRESIE OBOZÓW LETNICH

Współczesne metody prowadzenia walki wymagają ścisłego współdziałania różnych rodzajów wojsk celem zapewnienia powodzenia w danej operacji. Można to osiągnąć jedynie przy dobrze zorganizowanej, niezawodnej i działającej na całą głębokość operacji łączności zapewniającej dowódcy dowodzenie, a różnym rodzajom wojsk współdziałanie w poszczególnych fazach walki.

Działającą niezawodnie łączność osiąga się przez wykorzystanie wszystkich posiadanych środków łączności w zależności od ich właściwości, przeznaczenia i sytuacji bojowej.

Jak wykazały doświadczenia ostatniej wojny z faszyzmem niemieckim, działania wojenne wymagają dużej ruchliwości wojsk, ciągłych zmian stanowisk dowodzenia, a zatem i elastycznego systemu łączności, który by zapewniał ciągłość dowodzenia.

System takiej łączności organizujemy przy szerokim zastosowaniu środków łączności radiowej.

Jednakże tego zasadniczego środka łączności, jakim jest radio, nie możemy wykorzystać w każdej sytuacji. Stosujemy wówczas szeroko środki łączności przewodowej.

Jednostki łączności naszego Ludowego Wojska są wyposażone w doskonały sprzęt łączności, jak łącznice polowe, aparaty telefoniczne, dalekopisy i kabel polowy, których wydajność przy racjonalnym ich użytkowaniu i przy odpowiednio wybudowanej linii jest bardzo wysoka.

Budowa linii kablem polowym

Pododdziały łączności w jednostkach niższego szczebla wyposażone są przeważnie w kabel polowy, którym w zależności od sytuacji bojowej budują oś łączności, kierunki, linie ogniowe i dowodzenia.

Wielka ruchliwość wojsk, częsta zmiana stanowisk dowodzenia we współczesnej walce, wymaga od poszczególnych zespołów budo-

wlanych szybkiej i technicznie sprawnej budowy linii kablem polowym. Niewątpliwie w dotychczasowym szkoleniu zespoły budowlane osiągnęły dobre wyniki w szybkości budowy linii kablem polowym, niemniej jednak obecnie, na obozie letnim, w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków bojowych, powinny osiągnąć najwyższą szybkość i sprawność techniczną swojej pracy. Takie zadanie powinien sobie postawić każdy dowódca budowlanego pododdziału łączności, każda organizacja partyjna i młodzieżowa, opierając wykonanie tego zadania na czynnikach, gwarantujących jego wykonanie.

W tym artykule omówię kilka tych czynników, na podstawie których, będąc dowódcą pododdziału łączności, osiągnąłem w szkoleniu dobre wyniki.

Organizacja budowy linii polowej

Warunki obozowe pozwalają na organizację budowy linii kablem polowym w różnym i coraz to nowym terenie i to w czasie ćwiczeń kilkudniowych. Dlatego też ćwiczenia należy wykorzystać do maksimum, co umożliwia osiągnięcie przez pododdział dobrych wyników w budowie linii. Przy organizacji zajęć dowódca powinien wiedzieć przede wszystkim, jaki cel chce przez nie osiągnąć. Powinien je oprzeć na wyraźnym tle taktycznym, przygotować do nich dowódców plutonów i dowódców drużyn, przygotować sprzęt i środki transportowe. Ponadto obowiązkiem każdego dowódcy jest oparcie swej pracy przygotowawczej na organizacji partyjnej i ZMP-owskiej, postawienie im wyraźnych zadań pracy politycznej.

Przystępując do ćwiczeń dowódca powinien dokładnie zorientować dowódców drużyn w sytuacji bojowej opracowanej na założeniu taktycznym, przydzielić odpowiednie siły i środki, wskazać miejsce rozmieszczenia sztabu własnego i kierunki jego przesuwania się; szefom kierunków łączności podać stanowisko dowodzenia i kierunek przesunięć sztabu obsługiwanego; szefowi osi łączności — kierunek osi łączności, miejsca stacji pośrednich, rejon stacji czołowej, miejsca gdzie należy organizować przyjęcie linii podawanych przez szefów kierunków łączności, długość poszczególnych odcinków trasy, czas ukończenia budowy oraz wskazówki technicznego wykonania budowy linii. Na podstawie tych danych dowódca drużyny może skalkulować czas oraz przydzielone siły i środki do budowy linii polowej.

Przydzielając siły i środki dowódca powinien pamiętać, że zespołów już uprzednio zgranych nie należy rozdzielać a w miarę możliwości pozostawić je w pełnym składzie. Przy przydzielaniu środków transportowych przydzielać również tego samego kierowcę lub woźnicę, który już uprzednio był w danym zespole. Doświadczenie bowiem wykazało, że kierowca czy woźnica jest bezpośrednio związany z budową linii przez zespół, a znając jego możliwości dostosowuje się do nich wykonując sprawnie swoje obowiązki (dowóz

sprzętu do budowy linii), co znacznie wpływa na przyśpieszenie tempa budowy.

Podanie długości trasy czy odcinka wpływa również na zwiększenie szybkości budowy linii, gdyż zespół budowlany znając długość odcinka i termin nawiązania łączności potrafi lepiej rozłożyć swoje siły.

Aby sprawdzić słuszność tego twierdzenia, skierowałem na tę samą trasę dwie drużyny budowlane nie podając jednej z nich (drużynie „B") długości odcinka. Obie drużyny rozpoczęły pracę równocześnie i w początkach drużyna „B" miała nawet znaczną przewagę. Jednak na piątym kilometrze siły jej poczęły słabnąć, na 8 kilometr przybyła ona znacznie później od drużyny „A" i całkowicie wyczerpana, podczas gdy drużyna „A" była wcześniej i była zdolna do wykonania dalszego zadania.

Praktyka dowiodła też, że drużyna budowlana budując po raz drugi linię kablem polowym tą samą trasą osiągała znacznie lepszy czas i po wykonaniu zadania była zdolna do dalszych prac, podczas gdy za pierwszym razem żołnierze byli silnie wyczerpani. Niewątpliwie duży wpływ ma tu znajomość trasy.

Duży wpływ na szybkość budowy linii ma również stan sprzętu technicznego oraz jego znajomość przez żołnierzy. Dlatego też należy zwrócić baczną uwagę na to, aby zespoły przygotowujące sprzęt do budowy linii, otrzymały sprzęt przez siebie uprzednio przygotowany.

W czasie budowy linii kablem polowym wykorzystujemy nieraz przy przejściach przez drogi i tory kolejowe podpory naturalne, co znacznie ułatwia budowę, albo też podpory etatowe. W takich wypadkach ścisła współpraca wszystkich funkcyjnych i zgranie całego zespołu odgrywa szczególnie duża rolę i ma wielki wpływ na szybkość budowy. Zgranie to jednak drużyny powinny już były osiągnąć w okresie nauki budowy linii. Jeżeli są jeszcze pod tym względem niedociągnięcia, to należy je usuwać na miejscu.

Budowa linii w terenie różnym, a szczególnie bez podpór naturalnych, wymaga racjonalnego rozłożenia wysiłku na wszystkich funkcyjnych, dlatego też koniecznie trzeba przestrzegać instrukcji o budowie linii polowych i stosować zmianę funkcyjnych, szczególnie rozwijakowych, na których spoczywa główny wysiłek rozwijania linii. Niekiedy w czasie szybkiej budowy, przy odpowiednich warunkach terenowych, należy rozwijać kabel ze środków transportowych.

Cały wysiłek drużyny może pójść na marne, jeżeli nie mamy odpowiednio wyszkolonego i przygotowanego do dowodzenia drużyną dowódcy.

Dowódca drużyny, oprócz przygotowania taktycznego i specjalnego, powinien posiadać cały szereg cech kwalifikujących go na to stanowisko. Wynosi on ze szkoły podoficerskiej cenne wiadomości teoretyczne i praktyczne, które oficerowie powinni w nim dalej roz-

wijać, aby uczynić zeń pełnowartościowego dowódcę. Zdolności dowódcze wyrabia się przez indywidualną pracę nad drużynowym, stawianie zadań przed nim, rozwijanie twórczej inicjatywy, udzielanie wskazówek oraz przez osobisty przykład. Dowódca drużyny musi cieszyć się wśród swoich podwładnych autorytetem, którego w żadnym wypadku nie wolno poderwać.

Dowódcę drużyny powinna cechować szybka i śmiała decyzja w każdej sytuacji bojowej oraz odpowiedzialność za wykonywane zadanie. Wychowując takich drużynowych zawsze wykonamy postawione przed nami — łącznościowcami zadania.

Doświadczenia minionej wojny wykazały, że żołnierze wojsk łączności musieli wykonywać swoje zadania niezależnie od pory roku i dnia. Aktywność nieprzyjacielskiego lotnictwa, nieraz odkryty teren, czy zmiana sytuacji — nie zawsze pozwalą nam na budowę linii w dzień i trzeba ją budować w nocy. Warunki obozowe szczególnie umożliwiają przeprowadzenie budowy linii w porze nocnej.

Budowa linii polowej w nocy wymaga znacznie większego przygotowania. Nie można już bowiem tak dokładnie pokazać w terenie ani przebiegu trasy, ani też widocznych punktów terenowych, według których można by sie zorientować w kierunku budowy linii oraz wskazać stanowisk dowodzenia czy punktów obserwacyjnych. Dlatego też w okresie letnim należy duży nacisk położyć na budowę linii według azymutu. Praktyka dowiodła, że już po kilku ćwiczeniach nocnych zespoły nie zbaczały z wytyczonego kierunku.

W grę wchodzi tu jeszcze umiejętność posługiwania się przez żołnierzy kompasem lub busolą. Możemy z tego wyciągnąć wniosek, że szkolenie specjalne jest ściśle powiązane z terenoznawstwem i jeżeli dowódca pododdziału zaniedbał ten przedmiot, będzie miał wielkie trudności w czasie budowy linii polowej w nocy.

Wydajność budowy w stosunku do czasu zwiększa się w miarę większej ilości ćwiczeń nocnych, zespoły po prostu przyzwyczajają się do pracy w nowych warunkach. Budowa linii polowej w nocy maskuje przy tym ruchy naszych zespołów, oczywiście przy zachowaniu odpowiednich środków ostrożności (nie używanie światła, ciche zachowanie się itp.).

Maskowanie linii i urządzeń łączności musi zabezpieczyć nasze węzły łączności i linie od obserwacji nieprzyjaciela, środki łączności nie mogą w żanym wypadku demaskować naszych SD czy PO.

Użytkowanie linii polowej

Zastosowanie radia jako zasadniczego środka łączności zwiększyło elastyczność dowodzenia oddziałami i ich współdziałania. Wydawać by się mogło, że sprawnie działające radiostacje wypierają środki przewodowe. Dlatego też w niektórych jednostkach do środków przewodowych nie przywiązuje się właściwego znaczenia. Udziela

się to z kolei zespołom budowy linii polowej, które uważają, że wystarczy, aby po wybudowaniu linii działała łączność. Jest to zjawisko bardzo szkodliwe, które może prowadzić do pewnego pobłażania, gdy nie działa łączność przewodowa oraz do nadużywania łączności radiowej.

Zjawisko to wpływa bardzo ujemnie na techniczne wykonanie linii polowej przez zespoły budowlane, które mimo woli zaprzestają stosowania w swej pracy przepisów instrukcji o budowie linii polowych. Jeżeli już mamy do czynienia z takim stanem rzeczy, to trzeba wypowiedzieć temu zdecydowaną walkę i środki łączności przewodowej postawić na właściwym miejscu.

W czasie całego szkolenia należy wpajać w żołnierzy zasadę, że ambicją każdego z nich musi być utrzymywanie stałej łączności za pomocą takiego środka łączności, na jakim pracuje, ponieważ w zależności od rodzaju walki, sytuacji bojowej każdy pomocniczy środek łączności może się stać zasadniczym, nie mówiąc już o środkach łączności przewodowej.

Na wstępie, organizując każde zajęcia z budowy linii polowej, należy technicznie złe wykonanie linii traktować jako wykroczenie, dokonywać w tych miejscach uszkodzenia i wymagać od zespołu usunięcia uszkodzenia w wyznaczonym czasie.

Na ćwiczeniach trwających kilka dni, należy odpowiednią ilość czasu przeznaczyć na użytkowanie linii. Daje to możność najlepszego stwierdzenia, jak dany zespół wykonał linię polową pod względem technicznym. Stwarza się przez to również normalne warunki użytkowania — linia zostaje poddana wpływom atmosferycznym, a uszkodzenia powstałe na skutek wadliwego wykonania technicznego zmuszają zespół budowlany do ich usuwania i wyjaśniania przyczyn ich powstawania, co w konsekwencji pozwala wyciągnąć odpowiednie wnioski na przyszłość.

Roztoczenie szerokiej kontroli i pomocy ze strony dowódców pododdziałów ułatwia poszczególnym zespołom wykonanie zadania i wyszkolenia ich na wysokokwalifikowane zespoły.

Omówienie ćwiczeń z budowy linii polowej

Na każdych zajęciach, a szczególnie podczas budowy linii polowej, wyłania się cały szereg zagadnień, które wymagają oddzielnego omówienia. Nie zawsze jednak przywiązuje się do tego właściwą wagę. A trzeba koniecznie omówić techniczne wykonanie linii i ich właściwości w zależności od tego, w jakim terenie linie były budowane. Należy omówić wykonywanie przejść przez przeszkody terenowe, czas wykonania, wyróżniające się drużyny, a w drużynach poszczególnych funkcyjnych, udzielić im pochwały, a źle pracującym wskazać ich błędy i zobowiązać do staranniejszego wykonywania swych obowiązków na przyszłość; podzielić się z żołnierzami do-

świadczeniami i przykładami wzorowej pracy przodujących łącznościowców Armii Radzieckiej oraz I i II Armii Wojska Polskiego.

Omówienie zajęć pozwoli więc nie tylko uniknąć w przyszłości popełnionych błędów, ale ma również olbrzymie znaczenie wychowawcze.

Wskazówki organizacyjne

Planując kilkudniowe ćwiczenia w terenie należy:

— przeprowadzić rozpoznanie rejonu ćwiczeń,

— przygotować dokładny plan-konspekt, przeprowadzić instruktarz z dowódcami pododdziałów,

— przygotować odpowiednio sprzęt techniczny oraz pomocniczy, jak dostateczną ilość drewnianych poprzeczek z izolatorami, kołków do mocowania linii, sprzęt saperski itp.,

— przygotować środki transportowe, materiały pędne oraz żywność dla ludzi i zwierząt,

— zameldować właściwemu przełożonemu o mających się odbyć ćwiczeniach oraz wskazać dokładny rejon ćwiczeń.

Po przeprowadzeniu ćwiczeń należy wyciągnąć właściwe wnioski i powziąć słuszną decyzję na organizację następnych.

Kpt. EDWARD ZIOBROWSKI

PLANOWANIE I PRZEPROWADZANIE ZAJĘĆ Z PRAKTYCZNEJ PRACY NA RADIOSTACJACH

W obecnym okresie wyszkolenia radiotelegrafistów, po uprzednim należytym opanowaniu teorii znajomości sprzętu radiowego w okresie zimowym, regulaminu służby ruchu radiowego oraz nauki pracy na radiostacjach na skróconych odległościach w początkowym okresie obozu letniego, specjalnej wagi nabiera planowanie i organizacja zajęć terenowych z pracy na radiostacjach na rzeczywistych odległościach danego szczebla dowodzenia.

Jaki cel powinien sobie postawić dowódca organizujący takie zajęcia?

Głównym celem tych zajęć powinno być: dać wszystkim radiotelegrafistom biorącym udział w zajęciach obraz normalnej pracy sieci i kierunków radiowych w warunkach najbardziej zbliżonych do bojowych, przestrzegając wszystkich zasad regulaminu służby ruchu radio. Dlatego zajęcia takie wymagają specjalnego przygotowania tak od strony technicznej, jak i z punktu widzenia taktycznego.

Jednym z ważnych elementów ćwiczenia w terenie jest tło taktyczne. Przeprowadzający ćwiczenia powinien na kilka dni przed zajęciami przygotować założenie taktyczne oraz nanieść całą sytuację na mapę i przedstawić do wglądu i zatwierdzenia swemu bezpośredniemu przełożonemu odpowiadającemu za wyszkolenie pododdziału lub jednostki. Do sytuacji taktycznej powinien być opracowany plan ćwiczeń, który po jednym egzemplarzu będzie doręczony dowódcom poszczególnych grup radiostacji, obsługujących poszczególne sztaby. (Plan ćwiczeń w załączniku nr 1).

Z planem zajęć należy zapoznać w przeddzień ćwiczeń cały skład osobowy biorący udział w ćwiczeniach oraz dokładnie usta-

lić i wyznaczyć dowódców radiostacji, ażeby wiedzieli oni, na której radiostacji pracują i który sztab obsługują, oraz by mogli przygotować sobie wyciągi elementów ruchu do swoich radiostacji.

Drugim ważnym czynnikiem wpływającym na przebieg ćwiczeń jest przygotowanie techniczne. Ażeby nie było wątpliwości co do działania sprzętu, powinien on być poprzednio sprawdzony w warsztatach radiowych. Niezależnie od tego, przy pobieraniu sprzętu, powinien on być sprawdzony przez dowódców radiostacji. Zdarza się często, że sprawdzanie to ogranicza się do sprawdzenia żarówki wskaźnika strojenia nadajnika oraz do stwierdzenia istnienia szumu w słuchawkach. W wyniku tego okazuje się później w terenie, że szum w słuchawkach jest w dalszym ciągu, lecz radiostacja sygnałów nie odbiera. Dlatego w czasie sprawdzania radiostacji należy ją sprawdzić dokładnie na nadawanie i odbiór tak na mikrofon jak i na klucz.

Ażeby osiągnąć zamierzony cel ćwiczeń oraz zapewnić normalną i jak najbardziej intensywną pracę sieci, w skład poszczególnych sieci należy dobierać radiotelegrafistów mniej więcej jednakowo zaawansowanych w służbie ruchu radiowego. W przeciwnym wypadku, jeżeli w skład jednej sieci wejdą radiotelegrafiści o różnych poziomach opanowania nadawania i odbioru, nie da to pożądanego rezultatu, gdyż radiotelegrafiści odbierający mniejsze tempo nie będą w stanie odbierać radiogramów nadawanych w szybkim tempie, z drugiej zaś strony nadawanie radiogramów w powolnym tempie dla radiotelegrafistów bardziej zaawansowanych będzie hamować ich doskonalenie się w odbiorze słuchowym.

W celu zapewnienia normalnej pracy każdej sieci oraz jednakowego obciążenia pracą każdej radiostacji, prowadzący ćwiczenia powinien opracować specjalną tabelę wymiany radiogramów dla wszystkich sieci, a wyciągi z niej doręczyć każdemu dowódcy radiostacji. Przykład takiej tabeli podaje załącznik nr 2. Według tej tabeli np. radiostacja nr 100 powinna nadać do radiostacji nr 101 — 5 radiogramów, do nr 102 — 7 radiogramów, do nr 103 — 5 radiogramów oraz odebrać od radiostacji nr 101 — 4 radiogramy od nr 102 — 8 radiogramów i od nr 103 — 5 radiogramów itd.

W czasie ćwiczeń terenowych należy przyzwyczajać radiotelegrafistów i w ogóle wszystkich łącznościowców do tego, że żadna, nawet najmniejsza jednostka, nie może nawet na godzinę pozostać bez łączności. Dlatego pracę na radiostacjach należy rozpoczynać już bezpośrednio po wyjściu pododdziału z rejonu zakwaterowania, pracując w marszu.

W tym celu prowadzący ćwiczenia, przed ich rozpoczęciem, powinien opracować specjalną tabelę sygnałów radiowych, wydać ją wszystkim dowódcom radiostacji lub dowódcom grup radiostacji przy poszczególnych sztabach i w czasie ćwiczeń na szeroką skalę stosować pracę w marszu przy pomocy krótkich sygnałów radiowych.

W czasie ćwiczeń, dla kontroli pracy poszczególnych radiotelegrafistów należy bezwzględnie zainstalować odbiornik lub radiostację kontrolną, które powinien obsługiwać najbardziej wykwalifikowany radiotelegrafista. Radiostacja ta powinna posiadać elementy ruchu radiowego wszystkich sieci i prowadzić kontrolę ich pracy, a wszystkie odchylenia od regulaminu służby ruchu notować. Będą one potrzebne przy omawianiu ćwiczeń.

Gdy obsługi radiostacji są dobrze wyszkolone, pożądane jest stosowanie manewru radiostacjami przez wyłączanie ich za pomocą ustalonych sygnałów radiowych z poszczególnych sieci do pracy na kierunkach i odwrotnie.

W czasie ćwiczeń należy ograniczać do minimum moc nadajników, by przyzwyczajać radiotelegrafistów do odbioru słabo słyszalnych sygnałów swego korespondenta.

Dużą uwagę należy zwrócić również na nadawanie radiogramów okólnikowych, które w pracy praktycznej na radiostacjach są bardzo mało stosowane. Duże znaczenie posiadać będzie tu zeskalowanie radiostacji sieci na wspólną falę roboczą, co powinna przeprowadzić główna radiostacja sieci na samym początku pracy sieci. Ułatwi to jej pracę z wszystkimi korespondentami sieci oraz zapewni trwałą i nieprzerwalną łączność, szczególnie w nocy.

Po zakończeniu ćwiczeń pożądane jest omówienie ich od razu na miejscu, gdyż w tym czasie każdy radiotelegrafista żyje jeszcze tymi ćwiczeniami i ma jeszcze w pamięci swoje błędy i błędy kolegów. Przy omawianiu błędów nie należy operować ogólnikami, lecz trzeba podawać konkretne przykłady popełnianych błędów i niedociągnięć. Do tego celu należy wykorzystywać nie tylko własne uwagi i spostrzeżenia, lecz również uwagi samych radiotelegrafistów, którzy będą wykazywać błędy swoich kolegów, z którymi bezpośrednio pracowali, co w dużym stopniu przyczyni się do usunięcia niedociągnięć na przyszłość.

Tego rodzaju ćwiczenia należy planować co najmniej na 2—3 dni, gdyż przez taki okres czasu radiotelegrafiści poznają pracę o różnej porze dnia i nocy, co zapozna ich z warunkami pracy przybliżonymi do bojowych.

ZATWIERDZAM

....

Załącznik Nr 1

PLAN

dwudniowych ćwiczeń terenowych z radiotelegrafistami

Data	Godz.	Wojska nieprzyjaciela	Wojska własne	Czynności radiotelegrafistów
23. 7. 51 r.	22.00—24.00	Po przerwaniu ich pierwszej pozycji obrony wycofały się i **zajęły obronę** na drugiej pozycji.	Oddziały N-tej jednostki w trakcie natarcia zostały zatrzymane na drugiej pozycji obrony npla. Oddziały naszej jednostki maszerują do rejonu koncentracji.	Praca i utrzymanie łączności w czasie marszu krótkimi sygnałami radiowymi. Nadawanie sygnałów alarmowych.
24. 7. 51 r.	00.00— 4.00	Umacniają swoją pozycję obronną przygotowując się do przeciwuderzenia.	Oddziały naszej jednostki przechodzą do rejonów wyjściowych i luzują oddziały N-tej jednostki.	Nadawanie krótkich radiogramów operacyjnych oraz sygnałów radiowych.
24. 7. 51 r.	4.00— 8.00	Organizują i przeprowadzają przeciwuderzenie dążąc do uzyskania pierwszej pozycji.	Prowadzą walkę, likwidują przeciwuderzenie, odrzucają npla na poprzednio zajmowane pozycje.	Wymiana radiogramów operacyjnych we wszystkich sieciach.
24. 7. 51 r.	8.00—12.00	Bronią się na drugiej pozycji.	Rozpoczynają natarcie do przełamania drugiej pozycji npla.	Intensywna wymiana radiogramów wszystkich sieci i kierunków radiowych.
24. 7. 51 r.	12.00—14.00	Cofając się, bronią w dalszym ciągu drugiej pozycji.	Przełamują drugą pozycję i nacierają w dalszym ciągu.	Dalsza wymiana radiogramów.

Data	Godz.	Wojska nieprzyjaciela	Wojska własne	Czynności radiotelegrafistów
24. 7. 51 r.	14.00—18.00	Wycofują się z drugiej pozycji i zajmują obronę na trzeciej pozycji.	Kontynuują natarcie na trzecią pozycję. Sztaby jednostek podwładnych zamieniają swoje SD.	Wymiana radiogramów, zapewnienie łączności radiowej przy zmianie SD jednostek podwładnych.
24. 7. 51 r.	18.00— 6.00	Po przerwaniu ich trzeciej pozycji obrony wycofują się na drugi pas obrony.	Przełamują obronę na trzeciej pozycji, wykonują zadanie dalsze. Sztab naszej jednostki zmienia swoje SD.	Wymiana radiogramów w sieciach radiowych, zapewnienie łączności przy zmianie SD.
25. 7. 51 r.	> 6.00 <	Umacniają własną obronę drugiego pasa.	Oddziały naszej jednostki po wykonaniu zadania, zostają zluzowane przez oddziały P-tej jednostki pozostając jako 2 rzut przełożonego.	Zakończenie ćwiczeń, nadanie sygnału zakończenia pracy we wszystkich sieciach i kierunkach radiowych.
25. 7. 51 r.	6.00— 8.00	Bronią drugiego pasa obrony.	Prowadzą walki o drugi pas obrony, oddziały P-tej jednostki.	Omówienie błędów z wszystkimi uczestnikami ćwiczeń.

ZATWIERDZAM Załącznik nr 2.

....

TABELA

wymiany radiogramów w sieciach radiowych

Nr i nazwa sieci	Korespondent	Nr stacji nadającej	Nr stacji odbierającej				Razem nadać
			100	101	102	103	
Nr 1 sieć Sztabu	Sztab	100	—	5	7	5	17
	Sztab	101	4	—	5	8	17
	Sztab	102	8	5	—	4	17
....	Sztab	103	5	7	5	—	17
	Razem odebrać . .		17	17	17	17	68
			104	105	106	107	
Nr 2 sieć D-cy	Dowódca	104	—	8	10	8	26
	Dowódca	105	7	—	8	11	26
	Dowódca	106	11	8	—	7	26
....	Dowódca	107	8	10	8	—	26
	Razem odebrać . .		26	26	26	26	104

itd. wszystkie sieci

Kpt. HENRYK BOGDANOWICZ

KILKA UWAG O PROWADZENIU ZAJĘĆ W TERENIE NA RADIOSTACJACH MAŁEJ MOCY

1. Przygotowanie zajęcia przez dowódcę pododdziału

Jednym z najważniejszych okresów szkolenia radiotelegrafistów jest praktyczna praca na radiostacjach w terenie. Powinna ona w końcowym etapie szkolenia przygotować radiotelegrafistę zdolnego w pełni zapewnić łączność na właściwym szczeblu dowodzenia w różnych warunkach taktycznych.

W celu wyrobienia u radiotelegrafistów w tym okresie szkolenia szybkiego i prawidłowego pod względem saperskim wyboru miejsca i urządzenia wnęku na radiostację, sprawnego i technicznie prawidłowego nawiązywania łączności kulturalnego prowadzenia dokumentacji stacyjnej, przestrzegania zasad tajnego dowodzenia oraz samodzielnej pracy bez pomocy dowódcy pododdziału, należy systematycznie przyzwyczajać radiotelegrafistów do tych warunków jakimi cechuje się specyfika pracy radiotelegrafisty obsługującego dowolną sieć lub kierunek radiowy. W związku z tym na dowódcy pododdziału ciąży obowiązek sumiennego i dokładnego przemyślenia i opracowania poszczególnych ćwiczeń praktycznej pracy na radiostacjach w polu.

Dowódca pododdziału radiowego na podstawie rozkładu zajęć zorientowany jest, w jakich dniach wypada w jego pododdziale praktyczna praca na radiostacjach w polu. Na dwa dni przed zajęciami przystępuje on do przygotowania zajęć biorąc pod uwagę:

a) opracowanie elementów ruchu, w których należy podać kryptonimy lub sygnały rozpoznawcze radiostacji, hasła, numery fali, klucz do tabeli rozmówniczej, kryptonim dowódcy, sygnały alarmowe oraz, gdy praca zorganizowana jest w sieci, kryptonim okólnikowy,

b) opracować teksty radiogramów z uwzględnieniem najczęściej popełnianych błędów przez radiotelegrafistów podczas zajęć odbioru i nadawania na sali służby ruchu,

c) pobranie w sztabie jednostki tabel rozmówniczych,

d) przygotowanie teczek na dokumentację stacyjną na wszystkie radiostacje; teczki powinny zawierać dzienniki stacyjne, (w wypadku gdy nie ma ekspedycji radiowej) korespondencyjne i blankiety radiogramów,

e) opracowanie konspektu zajęć w oparciu o założenie taktyczne,

f) przeprowadzenie instruktarzu z podoficerami,

g) pobranie sprzętu.

Szczególną uwagę dowódca pododdziału powinien poświęcić przygotowaniu sprzętu radiowego do zajęć. Musi on być bezwzględnie obecny przy pobieraniu sprzętu i tej czynności nie może polecić instruktorom lub swemu pomocnikowi.

Pobierając sprzęt radiowy z magazynu należy szczegółowo sprawdzić go w obecności magazyniera i dowódcy radiostacji, dla którego radiostacja będzie przydzielona. Dowódca radiostacji bowiem musi być pewny gotowości bojowej sprzętu.

Przy pobieraniu sprzętu należy sprawdzić:

— konserwację aparatury i źródeł zasilania,

— dobre strojenie nadajnika,

— dobrą słyszalność w odbiorniku,

— możność pracowania kluczem i mikrofonem,

— napięcia źródeł prądu bez obciążenia i pod obciążeniem (przy włączonym nadajniku i naciśniętym kluczu).

Po sprawdzeniu sprzętu w magazynie należy przenieść go do sali wykładowej plutonu, gdzie ustawić kompletami na oddzielnych stołach, następnie radiostacje przekazać za pokwitowaniem dowódcom wyznaczonym na czas zajęć. Przez wyznaczanie odpowiedzialnych za sprzęt radiowy wzmaga się troskę o sprzęt, a tym samym przedłuża okres używalności sprzętu.

2. Urozmaicenie zajęć

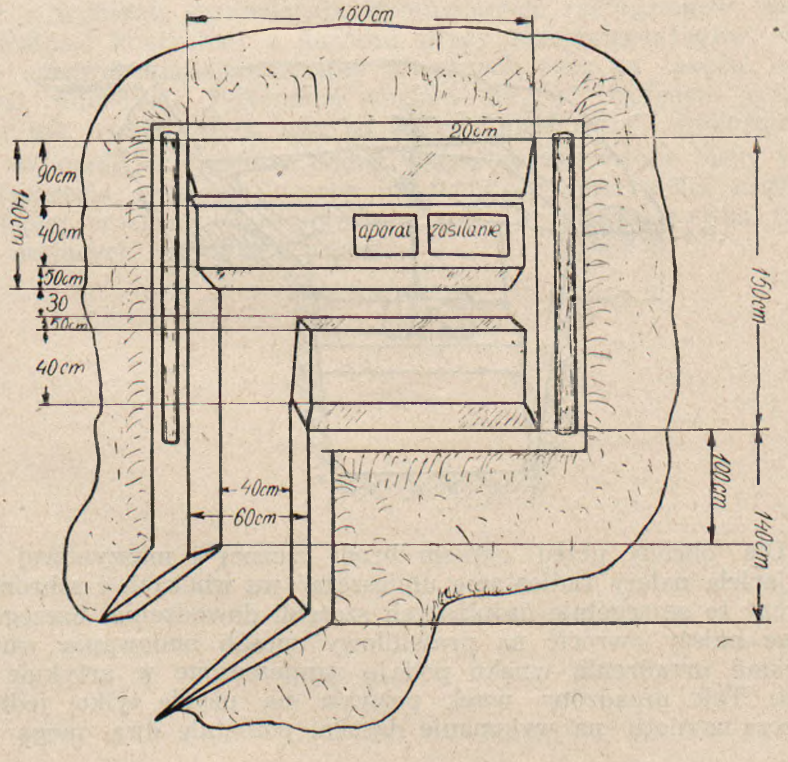
Czas domarszu do rejonu ćwiczeń dowódca pododdziału powinien wykorzystać na powtórzenie np. ćwiczenia z terenoznawstwa. W tym celu dowódca plutonu dzieli pluton np. na 4 grupy i każdej z nich daje odpowiednie zadanie. Np. grupa pierwsza ma się udać z miejsca zakwaterowania m. Sikory na bezimienne wzgórze 300 m na północ od wsi Dębiec; grupa druga — od wsi Czaple; grupa trzecia — do lasku na południe od wsi Czaple; grupa czwarta — do leśniczówki. Grupy 1 i 4 maszerują według podanych azymutów, grupy 2 i 3 według mapy.

W ten sposób dowódcy radiostacji ćwiczą się w samodzielnym poruszaniu się w terenie według mapy lub kompasu.

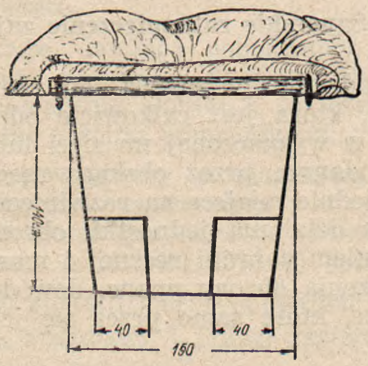
W czasie wymiany radiogramów radiostacja główna powinna zażądać podania od radiotelegrafistów miejsc rozmieszczenia ich radiostacji. Po zorientowaniu mapy i odszukaniu na niej punktów, w których znajdują się radiostacje, określenie swego miejsca postoju przekazuje się za pomocą tabeli rozmówniczej podając swoje koordynaty. Urozmaica to prowadzoną wymianę i wyrabia u radiotelegrafistów operatywność pracy.

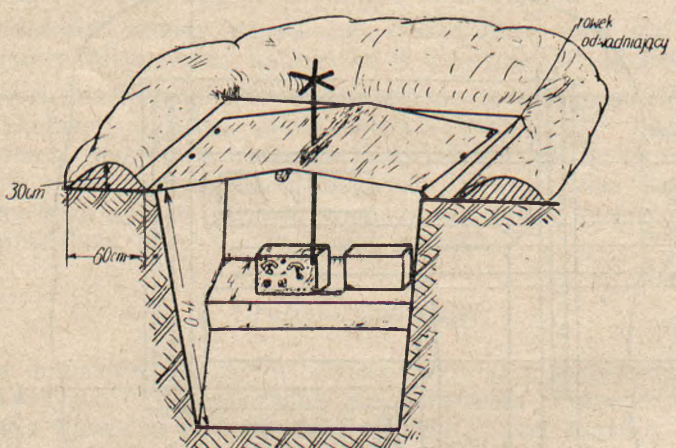
3. Saperskie zabezpieczenie zajęć

Dowódca pododdziału przydziela do radiostacji przeważnie etatową jej obsługę, która jest całkowicie odpowiedzialna za zapewnienie łączności w wyznaczonej im sieci lub kierunku. Dowódca radiostacji w podanym przez obsługiwanego dowódcę rejonie musi wybrać odpowiednie miejsce na rozwinięcie radiostacji biorąc pod uwagę kierunek działania jednostki, obronę ppancerną, plotniczą oraz przed ogniem z broni ręcznej i maszynowej nieprzyjaciela. Z punktu widzenia obrony ppanc. dowódca radiostacji musi wybrać takie miejsce, które samo przez się jest trudno dostępne dla broni pancernej.



W celu zabezpieczenia się przed wykryciem radiostacji przez lotnictwo nieprzyjaciela należy przeprowadzić dobre jej maskowanie, szczególnie anteny. Można do tego użyć siatek maskowniczych lub gałęzi drzew, lecz należy przy tym pamiętać, by przez nieumiejętne maskowanie nie zewrzeć przewodu antenowego z maskującymi ją przedmiotami.





Dla obrony przed ogniem broni ręcznej i maszynowej nieprzyjaciela należy radiostację umieszczać we wnękach i schronach. Dotyczy to szczególnie najniższych szczebli dowodzenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowy sposób budowania wnęku. Przykład urządzenia wnęku podają zamieszczone w artykule rysunki. Tak urządzony wnęk pozwala na użycie tylko jednego płaszcza-namiotu na wykonanie daszka, pozostałe dwa mogą być

wykorzystane jako namiot dla odpoczywającego lub ochrony przed deszczem stojącego na warcie radiotelegrafisty. We wnęku może pomieścić się dwóch radiotelegrafistów. Większego wnęku nie ma celu budować, gdyż nie zachodzi potrzeba przebywania we wnęku większej ilości żołnierzy. Szybkość wykonania podanego wnęku przez jednego żołnierza wynosi: w gruncie I klasy — 45 min., II klasy — 50—60 min.

4. Kontrola pracy poszczególnych radiotelegrafistów

Znaczenie kontroli pracy poszczególnych radiotelegrafistów jest dla nas jasne. W celu zorganizowania dokładnej kontroli dowódca pododdziału powinien wydzielić jedną radiostację obsługiwaną przez instruktora lub jednego z najlepszych radiotelegrafistów, wyposażyć go we wszystkie elementy ruchu dające możność kontrolowania pracy wszystkich pracujących na zajęciach radiostacji. Oprócz tego radiostacja kontrolna powinna posiadać kryptonim dowódcy dla możności włączania się do pracy w sieciach i kierunkach w zależności od potrzeby.

Na zakończenie zajęć w terenie dowódca pododdziału bezwzględnie musi omówić ich przebieg. Celem wnikliwego omówienia zajęć dowódca pododdziału powinien oprzeć swe omówienie na danych z wyników sprawdzenia wymienianych radiogramów, danych radiostacji kontrolnej z kontroli pracy radiotelegrafistów, wyników sprawdzenia dokumentów stacyjnych oraz na jakości rozwinięcia radiostacji, wykonania wnęków tak pod względem technicznym jak i taktycznym oraz na jakości maskowania radiostacji.

W omówieniu należy podać wszystkie zauważone błędy i niedociągnięcia, wskazać sposoby ich usunięcia oraz podać nazwiska najlepiej pracujących radiotelegrafistów, a także nazwiska żołnierzy mających największe braki.

Ppłk KAZIMIERZ ŻÓRNIAK

PROJEKTOWANIE NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH. KRZYŻOWANIE

Przy równoległym rozmieszczeniu kilku obwodów elektrycznych, płynący w dowolnym z nich prąd zmienny powoduje w pozostałych obwodach prąd tej samej częstotliwości, lecz o mniejszym natężeniu.

Przepływ prądów z jednych przewodów na drugie jest wywołany przez sprężenia indukcyjne i pojemnościowe występujące między tymi przewodami. Sprężenia między równolegle biegnącymi przewodami orsną ze zwiększeniem długości ich równoległego przebiegu i zmniejszeniem odległości między nimi.

Prądy przechodzące z jednych obwodów na drugie powodują przeszkody i zakłócenia w odbiornikach włączonych do obwodów.

Współczesna technika łączności telefonicznej na napowietrznych liniach stałych wykorzystuje zmienne prądy o częstotliwościach od 0 do 150 kHz. Na przykład, dla łączności telefonicznej za pomocą zwykłych aparatów telefonicznych konieczne pasmo częstotliwości zawiera się w granicach od 250 do 2700 kHz, a dla łączności telefonicznej prądami częstotliwości nośnych obejmuje pasmo od 6 — 150 kHz. Wpływy wzajemne obwodów rosną ze wzrostem częstotliwości prądów, powodując zwiększenie wymagań zarówno co do jakości budowy linii jak i zastosowania nowych konstrukcji urządzeń liniowych.

W celu zmniejszenia wzajemnego wpływu obwodów telefonicznych stosuje się symetryzowanie wzajemnego rozmieszczenia przewodów przez ich krzyżowanie, tj. periodyczne zmiany miejsc obu przewodów, tworzących dany obwód.

Aby zestawić schemat krzyżowania obwodów telefonicznych, linię stałą rozbija się na określone odcinki, z których każdy krzyżuje się niezależnie.

Granicami odcinków bywają zazwyczaj:

a) punkty kontrolno-badaniowe, stacje wzmacniakowe i inne stacyjne punkty telefoniczno - telegraficzne, do których wprowadza się obwody telefoniczne,

b) słupy kablowe i rozgałęźne obwodów telefonicznych,

c) punkty przejścia obwodów telefonicznych z haków na poprzeczniki i odwrotnie,

d) maszty przejść napowietrznych długości powyżej 150 m.

Całą długość odcinka krzyżowego rozbija się na sekcje, a sekcje na elementy.

W wypadku istnienia na linii obwodów z metalu kolorowego ani jedno przęsło nie powinno pozostać poza sekcją. Przęsła pozostające poza sekcją powinny być włączone w sekcję przez przeróbkę wytyczenia linii (przestawienie słupów) w jednym lub kilku miejscach. Odległość od wprowadzeniowego wspornika do słupa wprowadzeniowego należy włączyć w długość pierwszego lub ostatniego elementu. W czasie wytyczania linii długość pierwszych (lub ostatnich) dwóch przęseł, licząc od wspornika wprowadzeniowego powinna być równa długości normalnego przęsła.

Odgałęzienia stalowych obwodów telefonicznych mogą być wykonane z dowolnego słupa, jednak zaleca się takie odgałęzienie przeprowadzić w końcu dowolnego 16 elementu, a w sekcjach posiadających mniej niż 16 elementów — w końcu 8 lub 4 elementu. Odgałęzienie obwodów z metali kolorowych należy wykonywać w końcu sekcji i tylko w wyjątkowych wypadkach — w końcu 16 elementu.

Różnica strzałek zwisu przewodów jednego obwodu telefonicznego nie może być większa niż ± 3 cm dla miedzi i ± 5 cm dla stali, a odchylenie elementów od normy powinno znaleźć się w granicach dopuszczalnych przez dany system krzyżowania.

W większości przypadków typowe schematy krzyżowań zawierają dla danego miejsca profilu nie jeden indeks, lecz ich kombinację, np. 2—4, 2—4—8, 8—16—32—64 itd. Indeksy takich kombinacji oznaczają: pierwszy indeks — w końcu jakich elementów powinno się wykonywać krzyżowania; drugi indeks — w końcu jakich elementów (z liczby wykazanych przez pierwszy indeks) nie należy wykonywać krzyżowań; trzeci indeks, jak pierwszy — w końcu jakich elementów powinny być wykonane krzyżowania; czwarty, jak drugi — w końcu jakich elementów nie powinny być wykonane krzyżowania; piąty — analogicznie do pierwszego i trzeciego; szósty — analogicznie do drugiego i czwartego itd. Na przykład, według kombinacji 8—16 należy wykonać krzyżowania w koń-

cu elementów: 8, 24, 40, 56, 72 itd.; według kombinacji 8—16—32; w końcu 8, 24, 32, 40, 56 itd.

Przy łączeniu sekcji między sobą należy przestrzegać następujących prawideł: sekcje posiadające w kombinacji nieparzystą ilość indeksów np. 2 lub 2—4—8 na styku z następną sekcją powinny mieć krzyżowania, sekcje zawierające w kombinacji parzystą liczbę indeksów np. 2—4 lub 2—4—8—32 na styku z następną sekcją nie powinny mieć krzyżowania. Kombinacje indeksów wykazane w typowych schematach, zastrzeżone są dla określonych miejsc na profilu i przy zmianie miejsca obwodu na słupie obwód powinien być krzyżowany według kombinacji indeksów przewidzianych dla jego nowego miejsca.

Aby zestawić schemat krzyżowań obwodów telefonicznych nowobudującej się linii, należy mieć następujące dane:

a) trasę linii z wykazaniem długości jej jednorodnych odcinków,

b) profil linii na każdym odcinku z wykazaniem przewidzianego wykorzystania zawieszanych przewodów (telegraf, telefon małej i wielkiej częstotliwości),

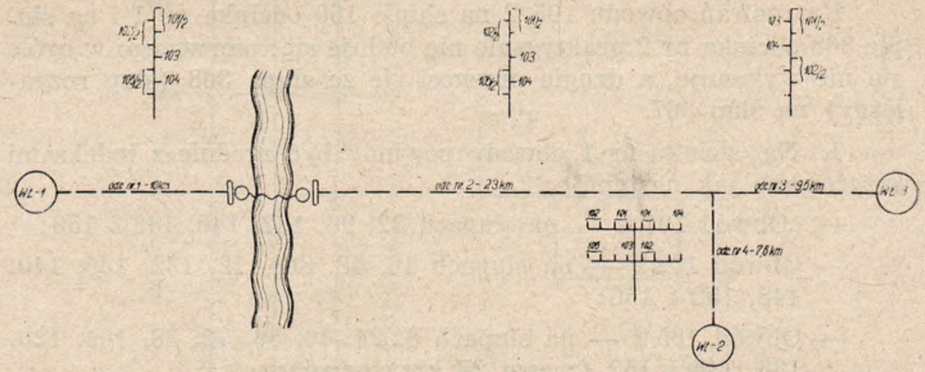
c) faktyczną odległość między słupami linii, otrzymaną z pomiarów w czasie wytyczania linii czy też ustawiania słupów.

Krzyżowanie obwodów telefonicznych zawieszonych na hakach wykonuje się według typowych schematów. Jeżeli na linii znajdują się zwielokrotnione obwody metali kolorowych, obwody stalowe można zwielokratniać do 8 000 Hz tylko na 5 i 6 miejscu; jeżeli takich obwodów (z metali kolorowych) nie ma, zwielokrotnione obwody stalowe mogą być podwieszone na 1, 3 i 5 miejscu.

Krzyżowanie stalowych obwodów, zawieszanych na 8-trzonowych poprzecznikach, wykonuje się również według typowego schematu. W razie istnienia na poprzecznikach wielokrotnych obwodów z metalu kolorowego krzyżowania przeprowadza się według odrębnych typowych schematów, które omówię w następnym artykule.

Przykład zastosowania schematu krzyżowania

Projektowaną (rys. 1) linię rozbija się na jednolite odcinki nr: 1, 2, 3 i 4. Typ linii — II. Ilość słupów na jeden kilometr na odcinkach nr nr. 1, 2 i 3 wynosi 16, na odcinku nr 4 — 20 słupów. Długości odcinków oraz profile słupów — podane na rysunku. Wszystkie obwody telefoniczne i przewody telegraficzne — stalowe. Obwód nr 101/2 między węzłami (WŁ-1 i WŁ-2) zwielokrotniony do 8 000 Hz.



Rys. 1

Rozbijamy odcinki na sekcje. Odcinek nr 1 posiada 160 przęseł (10 x 16). Ponieważ zaprojektowana jest linia typu II, przeto długość normalnego elementu przyjmuje się równą dwu przęsłom (125 m); 80 elementów odcinka tworzy jedną sekcję o 64 elementach i jedną o 16 elementach. Odcinek nr 2 ma 368 przęseł (23 x 16) czyli 184 elementy. Na jego przestrzeni dadzą się ułożyć dwie sekcje po 64 elementy, jedna sekcja 32-elementowa i jedna sekcja 16-elementowa. Ponieważ nie ma typowego elementu krzyżowań dla linii stałych przy hakowym profilu dla sekcji 8-elementowej, zatem z pozostałych na tym odcinku 8 elementów tworzymy sekcję 16-elementową ze skróconą długością elementu równą jednemu przęsłu.

Odcinek nr 3 posiada 152 przęsła (9,5x16), czyli 76 elementów. Na tej długości można ułożyć jedną sekcję 64 elementową i jedną, niezakończoną sekcję o 16 elementach (64+12 elementów). Odcinek nr 4 zawiera 152 przęsła (7,6x20), tj. 76 elementów. Rozbija się go zatem na jedną sekcję 64-elementową i dwie sekcje 8-elementowe, z których końcowa jest skrócona: długość elementu odpowiada długości przęsła.

Posługując się przeprowadzonym rozbiciem odcinków na sekcje i typowymi schematami, zestawiamy schemat krzyżowań obwodów telefonicznych projektowanej linii.

Na odcinkach nr 1 i nr 2 obwód 101/2 krzyżujemy według kombinacji indeksów, właściwych dla pierwszego miejsca profilu, obwód 102/2 — dla drugiego miejsca profilu i obwód 105/2 — dla czwartego miejsca profilu (trzecie miejsce profilu zajmują przewody telegraficzne).

Krzyżowań obwodu 105/2 na słupie 160 odcinka nr 1 i na słupie 368 odcinka nr 2 praktycznie nie buduje się: pierwszego w ogóle się nie wykonuje, a drugie przenosi się ze słupa 368 (słup rozgałęźny) na słup 367.

1. Na odcinku nr 1 obwody powinny być zgodnie z indeksami krzyżowane jak następuje:

— Obwód 101/2 — na słupach 32, 96, 132, 140, 148 i 156;

— Obwód 102/2 — na słupach 16, 48, 80, 112, 132, 136, 140, 148, 152 i 156;

— Obwód 105/2 — na słupach 8, 24, 40, 56, 72, 88, 104, 120, 136, 144 i 152 (razem 27 krzyżowań);

2. Na odcinku nr 2:

— Obwód 101/2 — na słupach 32, 96, 160, 224, 288, 320, 324, 332, 340, 348, 354, 358, 362 i 366;

— Obwód 102/2 — na słupach 16, 48, 80, 112, 144, 176, 208, 240, 272, 304, 324, 328, 332, 340, 344, 348, 354, 356, 358, 362, 364 i 366;

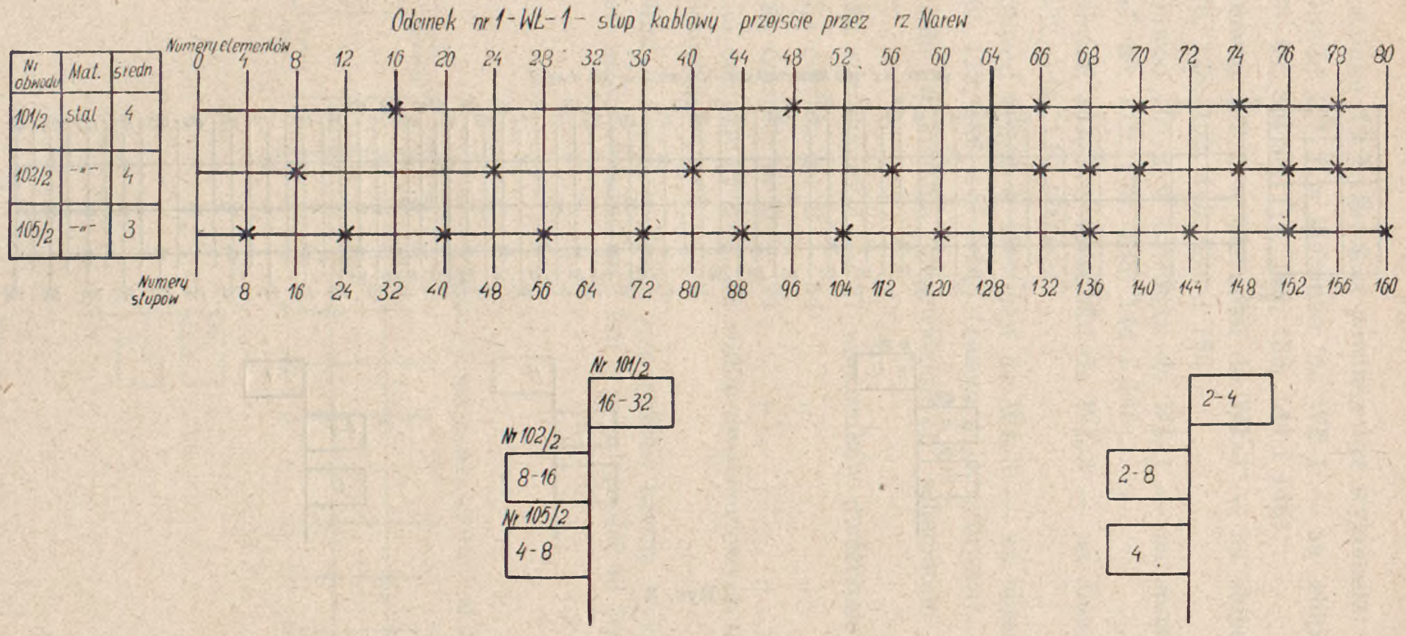
— Obwód 105/2 — na słupach 8, 24, 40, 56, 72, 88, 104, 120, 136, 152, 168, 184, 200, 216, 232, 248, 264, 280, 296, 312, 328, 336, 344, 352, 356, 360, 364 i 367 (razem 64 krzyżowania).

3. Na odcinku nr 3 obwód 101/2 krzyżujemy według kombinacji indeksów właściwych dla pierwszego miejsca profilu, obwód zaś 102/2 — według trzeciego miejsca profilu, ponieważ drugie miejsce zajęte jest przez przewody telegraficzne 103 i 104. Na tym odcinku należy krzyżować, jak następuje:

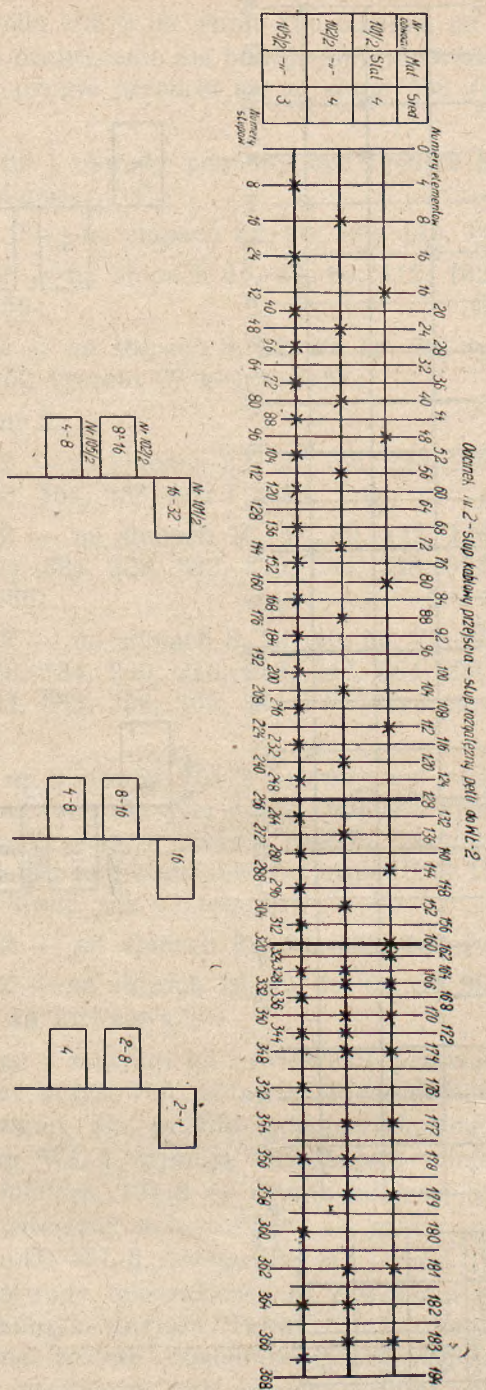
— Obwód 101/2 — na słupach 32, 96, 132, 140 i 148;

— Obwód 102/2 — na słupach 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128 i 144 (razem 14 krzyżowań).

4. Na odcinku nr 4 z uwagi na zawieszenie przewodów na poprzecznikach schemat krzyżowań zestawia się zgodnie z typowymi schematami właściwymi dla profilu poprzecznikowego. Obwody biegnące w kierunku WŁ-1 zajmują następujące miejsca: obwód 102/2 — pierwsze miejsce, 101/2 — drugie miejsce, obwód 105/2 — piąte miejsce i przewody telegraficzne — szóste miejsce. Obwody idące w kierunku WŁ-3 zawieszone są: obwód 101/2 — na trzecim miejscu, przewody telegraficzne na czwartym miejscu, obwód 102/2 — na siódmym miejscu. Takie rozmieszczenie obwodów na pętli podyktowane zostało dogodnością przejścia przewodów z profilu hakowego zasadniczej linii na poprzeczniki pętli.


Odcinek nr 1-WŁ-1- słup kablowy przejście przez rz Narew
Nr obwodu
Mat.
średn.
101/2
stal
4
102/2
-"-
4
105/2
-"-
3
Numery elementów
0 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 66 68 70 72 74 76 78 80
Numery słupów
8 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104 112 120 128 132 136 140 144 148 152 156 160
Nr 101/2
16-32
Nr 102/2
8-16
Nr 105/2
4-8
2-4
2-8
4

Rys. 2



Odcinek „II 2” - słup kablowy przejścia - słup rozgałęźny pętli do WL-2
Nr obwodu
Mat
Śred
101/2
Stal
4
102/2
-"-
4
105/2
-"-
3
Numery elementów
Numery słupów
Nr 101/2
Nr 102/2
Nr 105/2

Rys. 3

Na odcinku 4 krzyżowania powinny być wykonane:

— Obwód 101/2 w kierunku do WŁ-1 — na słupach 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 136, 144 i 148;

— Obwód 102/2 w kierunku do WŁ-1 — na słupach 32, 64, 96, 128, 132, 140, 146 i 150;

— Obwód 105/2 w kierunku do WŁ-1 — na słupach 16, 48, 64, 80, 112, 128, 136, 144 i 148;

— Obwód 101/2 w kierunku do WŁ-3 — na słupach 32, 96, 132, 140, 146 i 150;

— Obwód 102/2 w kierunku do WŁ-3 — na słupach 16, 48, 80, 112, 136, 144 i 148 (razem 41 krzyżowań).

W celu wykonania przewidzianych schematem krzyżowań potrzeba:

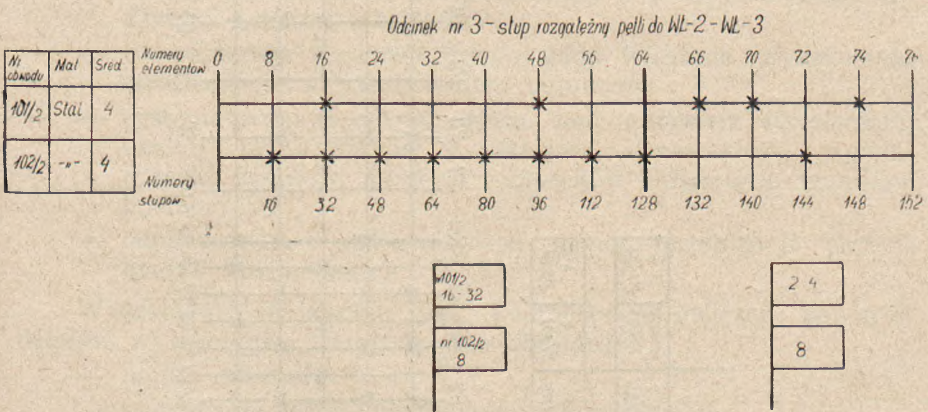
— dla odcinka nr 1 — 27 wsporników dwutrzonowych,

— dla odcinka nr 2 — 64 „ „

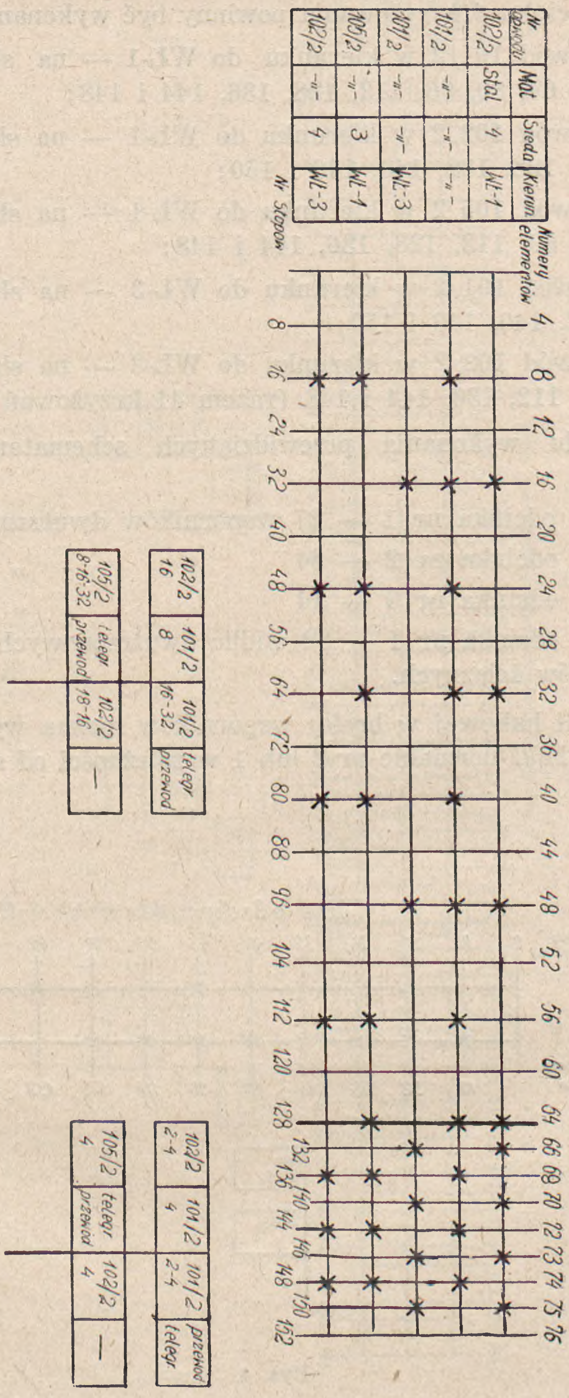
— dla odcinka nr 3 — 14 „ „

— dla odcinka nr 4 — 82 widlic dwutrzonowych do poprzeczników żelaznych.

Na linii hakowej w braku wsporników można wykorzystać do krzyżowań haki normalne nr 2 lub 1 w zależności od średnicy przewodu.



Rys. 4


Nr przewodu
Mat
Średn
Kierun
Numery elementów
Nr słupów
Odcinek nr 4 Słup rozgałęźny – WŁ-2
teleqr
przewód

Rys. 5

Kpt. STANISŁAW JANIAK

PRZYGOTOWANIE I PRZEPROWADZENIE ĆWICZENIA W RZUCANIU GRANATÓW RĘCZNYCH

Wyszkolenie strzeleckie jest podstawowym przedmiotem wyszkolenia wojska i nierozerwalną częścią szkolenia bojowego. Celem jego jest: wyszkolenie i wychowanie żołnierza na sprawnego i świadomego strzelca, który ze spokojem i pewnością umiałby użyć skutecznie swej broni we wszystkich okolicznościach walki. Cel ten można osiągnąć tylko wtedy, gdy zachowane będą następujące podstawowe warunki:

— wysoki techniczny stan broni, na co się składa należyte jej utrzymanie i konserwacja;
— wysoka osobista sprawność i umiejętność strzelecka oficerów i podoficerów, którzy kierują i bezpośrednio szkolą żołnierzy;
— dobrze przemyślana organizacja każdego ćwiczenia;
— należyte zabezpieczenie materiałowe zajęć;
— dobrze przemyślany, zorganizowany i przeprowadzony codzienny trening strzelecki;
— obowiązkowe i celowo przemyślane wiązanie wyszkolenia strzeleckiego z wyszkoleniem bojowym;
— systematyczna i celowa praca nad aktywem strzeleckim, narady przodowników wyszkolenia strzeleckiego, popularyzacja wyników strzelań i sposobów osiągnięcia wyników b. dobrych;
— odpowiednia i systematyczna pomoc organizacji partyjnych i ZMP-owskich.

Wyszkolenie strzeleckie jest kompleksem ćwiczeń pewnych działów wyszkolenia. Kompleks ten obejmuje:

— naukę o broni;
— pielęgnację broni, utrzymanie i konserwację;
— zasady i sposoby strzelania;
— naukę teorii strzału;

— naukę obserwacji i oceny odległości;
— naukę rzucania granatem.

Celem moim jest podzielenie się na łamach „Przeglądu“ doświadczeniami i uwagami o przygotowaniu i przeprowadzeniu ćwiczenia na temat „Rzucanie granatów ręcznych“.

Trzeba stwierdzić, że w niektórych jednostkach łączności rzut granatem nie stoi jeszcze na należytym poziomie. Przeprowadzane w czasie inspekcji strzelania szkolne wypadały dobrze i b. dobrze. Dowódcy jednostek łączności do strzelań przywiązywali dużą wagę, ponieważ otrzymanie oceny niedostatecznej ze strzelania równało się ogólnej ocenie niedostatecznej jednostki. Jednakże nie zawsze doceniali znaczenie nauki rzucania granatami, która przecież stanowi jeden z działów wyszkolenia strzeleckiego. W praktyce miały bowiem miejsce wypadki, że pluton wyznaczony do odbycia tego ćwiczenia, nie był w ogóle przygotowany do niego lub też przygotowywał się na 2—3 dni, a niejednokrotnie na kilka godzin przed ćwiczeniem. W rezultacie otrzymywano oceny zaledwie dostateczne, co oczywiście wpłynęło ujemnie na ocenę ogólną.

Oddanie celnego rzutu granatem wymaga długotrwałych i starannych treningów. Dlatego też wszyscy powinni poświęcić więcej uwagi temu działowi wyszkolenia strzeleckiego.

Zasady użycia granatów ręcznych

Granat ręczny jest środkiem walki pojedynczego żołnierza, uzupełnia, lecz nigdy nie zastępuje broni palnej w walce na najbliższe odległości. Każdy żołnierz musi więc umieć użyć granatu we wszystkich okolicznościach walki na najbliższe odległości. Ogólna zasada w walce granatami brzmi: rzucać mało, lecz daleko i celnie.

Należy pamiętać o tym, że granat źle rzucony nie szkodzi nieprzyjacielowi, może być przez niego często odrzucony z powrotem. Poza tym powoduje to niepotrzebne zużycie amunicji, której dostarczenie podczas walki jest niejednokrotnie znacznie utrudnione.

Granaty ręczne, rzucane bezpośrednio przed walką wręcz, są bardzo skuteczne w łamaniu ostatecznego oporu nieprzyjaciela. Oddają one szczególne usługi w walce w terenie urozmaiconym (jary, wąwozy, osłony sztuczne, zabudowania), w walce ulicznej, w lesie i w nocy. W obronie, odpierając szturm nieprzyjaciela, można utworzyć przy pomocy granatów ręcznych zaporę ogniową na bardzo bliską odległość. Ogień granatem wywiera również duży wpływ na psychikę przeciwnika.

Ogólne wskazówki szkolenia

Głównym celem nauki rzucania granatami jest osiągnięcie wysokiej techniki rzutu, zezwalającej na osiągnięcie największej celności i odległości rzutu z różnych postaw, w różnych sytuacjach bojowych.

Pewną sprawność w rzucaniu w większości wypadków żołnierz przynosi już ze sobą do wojska (rzucanie kamieniem, piłką). Celem więc wyszkolenia jest podnieść i rozwinąć tę umiejętność w odniesieniu do granatów, nauczyć stosowania ich w warunkach walki. A zatem rozpoczynając szkolenie, należy sprawdzić, którzy z żołnierzy umieją rzucać, jak daleko, jak celnie, a którzy w ogóle rzucać nie umieją. Tych ostatnich należy oddzielić i rozpocząć z nimi systematyczną naukę od podstaw, z pozostałymi zaś prowadzić naukę w formie zajęć uzupełniających. Lekcje te polegają na wprawieniu żołnierzy w przyjmowaniu najodpowiedniejszej postawy, na doskonaleniu celności rzutu. Zaznaczam, że naukę rzucania granatami musi poprzedzić nauka o właściwościach bojowych, budowie i obchodzeniu się z granatami.

Szkoląc nie należy przerabiać oddzielnie poszczególnych czynności wchodzących w zakres władania granatem, lecz jak najszybciej przystąpić do nauki wszystkich od razu czynności rzucania, począwszy od najwygodniejszej postawy, tj. stojąc.

Nauka rzutu granatem odbywa się na komendę. W początkowej fazie postawę do rzutu przyjmuje się na zapowiedź, po haśle wykonuje się zamach i rzut. Po opanowaniu techniki rzucania, wszystkie czynności, do rzutu włącznie, wykonuje się po haśle.

Naukę należy rozpoczynać od opanowania techniki rzutu granatem w postawie „stojąc" z miejsca na bliską odległość i tylko tą samą ręką. Przy tym należy zwracać uwagę na prawidłowe trzymanie granatu w ręce, na dokładne przenoszenie go nad barkiem w czasie rzutu i wypuszczanie granatu z najwyższego położenia dłoni nad barkiem. W celu wyrobienia u żołnierzy wprawy w rzucaniu granatem do celów torem stromym, dającym rzuty celne i odległe, należy uczyć rzucania przez sznur (poprzeczkę) 3—5 m długości, rozciągnięty na wysokości 2,5—3 m. Odległość od sznura do linii rzutu powinna wynosić 3—4 m.

Po opanowaniu przez żołnierzy dalekiego i celnego rzutu granatem z miejsca, należy stopniowo przystępować do nauki rzucania w różnych postawach, w różnych warunkach, na komendę i bez.

W celu uniknięcia przykrych nadwyrężeń i osłabienia mięśni ręki i barku, przy nauce rzucania granatem należy:

— zabronić w początkowym okresie rzucania na duże odległości, gdyż bardzo często prowadzi to do nadwyrężenia stawu barkowego i łokciowego;

— przed rzutem stosować rozgrzewkę wszystkich mięśni, a szczególnie stawu barkowego i łokciowego, posługując się odpowiednimi ćwiczeniami gimnastycznymi i lekkimi rzutami na małe odległości;

— zabronić dwustronnego rzucania granatami w czasie ćwiczenia. Zbieranie granatów przeprowadzać na komendę „granaty zebrać", a przed rzutem podawać komendę „uwaga";

— przy rzucaniu granatów jednocześnie przez całą drużynę, odstępy między żołnierzami powinny wynosić 8—10 m celem uniknięcia nieszczęśliwego wypadku w razie złego rzutu lub wyślizgnięcia się granatu z dłoni.

Aby wykonać rzut granatem, należy:

— przygotować granat (uzbroić);

— przyjąć odpowiednią postawę i odbezpieczyć granat;

— rzucić granat.

Ponieważ szczegóły dotyczące uzbrajania i odbezpieczania granatu podaje instrukcja piechoty „Granaty ręczne", przejdę do omówienia przygotowania i przeprowadzenia ćwiczenia.

Przygotowanie ćwiczenia

Ćwiczenie organizuje dowódca plutonu według zawczasu ułożonego planu-konspektu, a przeprowadzają osobiście dowódcy drużyn w swych drużynach.

Dowódca plutonu obowiązany jest przed ćwiczeniem:

— przygotować się do ćwiczenia, obmyśleć organizację, ułożyć plan-konspekt;

— przeprowadzić na 1—2 dni przed ćwiczeniem praktyczny instruktarz z dowódcami drużyn;

— przygotować odpowiednie pole do ćwiczenia i sprzęt.

W czasie ćwiczenia:

— podać szeregowym temat zajęcia;

— podzielić pluton na grupy ćwiczebne według planu, czuwać nad prawidłowym przebiegiem ćwiczenia.

Po ćwiczeniu:

— omówić wynik ćwiczenia;

— wyróżnić najsprawniejszych i najzdolniejszych żołnierzy, udzielając im pochwały;

— wskazać popełnione przez poszczególnych żołnierzy błędy, omówić sposób ich usunięcia.

Dowódca drużyny obowiązany jest:

Przed instruktarzem:

— zapisać sobie wyciąg z rozkładu zajęć.

W czasie instruktarzu:
— zapisać plan podany przez dowódcę plutonu, obmyśleć organizację ćwiczenia w drużynie.

Po instruktarzu:
— przeczytać wskazaną instrukcję, ułożyć konspekt i oddać go dowódcy do zatwierdzenia;
— przygotować odpowiedni sprzęt podany przez dowódcę plutonu.

W czasie ćwiczenia:
— podać drużynie temat, praktycznie pokazać, co i jak ma ćwiczyć;
— szkolić drużynę obserwując, jak żołnierze wykonują poszczególne czynności.

Po ćwiczeniu:
— organizować doszkalanie słabszych w sposób podany przez dowódcę plutonu.

Dowódca plutonu organizując ćwiczenie musi postawić sobie cel i obmyśleć sposób osiągnięcia go. Po obmyśleniu organizacji ćwiczenia dowódca plutonu przeprowadza z dowódcami drużyn praktyczny instruktarz, który polega na przerobieniu przez dowódców drużyn wszystkich elementów ćwiczenia w takiej kolejności, w jakiej mają ćwiczyć swe drużyny, wyjaśnieniu niejasnych zagadnień oraz omówieniu organizacji ćwiczenia. Instruktarz musi być przeprowadzony z takim sprzętem, jaki jest potrzebny do przeprowadzenia ćwiczenia.

Przeprowadzenie ćwiczenia nr 1

Jak już zaznaczyłem, do rzucania granatami należy przystąpić wtedy, gdy żołnierze poznali budowę i sposób obchodzenia się z granatami. Po spełnieniu tego warunku przystępujemy do nauki rzutu granatem w najprostszej postawie, tj. „stojąc, z miejsca", do celu nieruchomego.

Naukę przeprowadzamy na odpowiednich rzutniach ćwiczebnych lub z braku tychże — na placach strzeleckich w miejscach przygotowanych do tego. Waga granatu ćwiczebnego musi odpowiadać wadze granatu bojowego, ilość granatów uzależniamy od ilości ćwiczących. Jako cel ustawiamy tarcze nr 14 (biegnący) w kołach o promieniu 1, 2, 3 m. Odległość linii ogniowej od celu wynosi 20—35 m, czas przeznaczony na rzut, licząc od komendy „ognia" — 10 sek. Wyniki podaje się po oddaniu 3 rzutów.

Wykonanie ćwiczenia ocenia się następująco:

Ocena b. dobra — 3 trafienia w koło o promieniu 1 m,

Ocena dobra — 3 trafienia w koło o promieniu 2 m,

Ocena dostateczna — 3 trafienia w koło o promieniu 3 m.

Po podaniu przez dowódcę plutonu tematu ćwiczenia dowódcy drużyn przeprowadzają ćwiczenie w swoich drużynach.

Po krótkim przypomnieniu czynności związanych z przygotowaniem granatu do rzutu i praktycznym pokazie prawidłowego rzutu, kolejny żołnierz otrzymuje w odległości 10 m od linii ogniowej granaty, uzbraja je i wiesza za pas lub wkłada do torby. Po zajęciu stanowiska ogniowego dowódca podaje komendę „ognia", po której żołnierz odbezpiecza granat i rzuca go.

Rzucanie należy rozpocząć z odległości 20 m. Jeżeli pierwszy granat został rzucony należycie, dla każdego następnego rzutu odległość należy powiększać o 5—10 m. Przy ocenie należy brać pod uwagę miejsce uderzenia granatu.

Jest to jeden fragment ćwiczenia.

Prócz tego należy przeprowadzać ćwiczenie w rzucaniu granatem z rowu i do rowu, zza ukrycia, w marszu i biegu, do okien itp. Trzeba pamiętać, że przerobione sposoby rzucania granatem należy stale i systematycznie doskonalić, aby zmechanizować wszystkie czynności, wyrobić szybkość i pewność w wykonywaniu rzutu.

Celowe jest przeprowadzanie ćwiczeń w formie zawodów, aby wyrobić u żołnierzy sportowe zamiłowanie do władania granatem i spowodować przez to ich doszkalanie się poza godzinami zajęć.

Od Redakcji: Ćwiczenia rzutu granatem nie należy traktować jako oddzielnego ćwiczenia. Naukę rzutu granatem należy przeprowadzać w ramach innych ćwiczeń strzeleckich.

SYLWETKI UCZONYCH ROSYJSKICH I RADZIECKICH

WALENTIN IWANOWICZ KOWALENKOW

Minęło z górą 28 lat pracy i istnienia radzieckich wzmacniaków telefonicznych, których wynalazcą jest laureat Nagrody Stalinowskiej, członek — korespondent Akademii Nauk ZSRR, Walentin Iwanowicz Kowalenkow. Opatentowany przez niego 2 sierpnia 1919 r. oryginalny układ wzmacniakowy po raz pierwszy został praktycznie zastosowany w 1922 r.

Należy zaznaczyć, że Kowalenkow pierwszy na świecie wypowiedział myśl o tym, że zastosowanie wzmacniaków telefonicznych umożliwia stworzenie takiego schematu międzymiastowej łączności telefonicznej, który pozwoli na „połączenie każdego dowolnego abonenta z każdym".

W swoim artykule „Najbliższe zadania międzymiastowej telekomunikacji" („Technika Łączności", kwiecień 1922 r.) pisał:

„...praktyczne zastosowanie wzmacniaków telefonicznych dokonuje przewrotu w międzymiastowej telekomunikacji. Tylko przy istnieniu wzmacniaków telefonicznych jest możliwe racjonalne projektowanie elastycznej sieci telefonicznej w skali ogólnopaństwowej. Tylko przy istnieniu wzmacniaków telefonicznych każdy obywatel, bez względu na miejsce swego pobytu, może z łatwością połączyć się z innym obywatelem znajdującym się od niego w odległości choćby tysięcy wiorst, choćby na głuchej prowincji. Tylko przy istnieniu wzmacniaków możliwe są wygodne kombinowane linie telefonu przewodowego i bez drutu".

Analogiczne artykuły o systemie budowy układów dalekosiężnej łączności telefonicznej i o konieczności ich zastosowania w skali państwowej zamieszczone zostały za granicą dopiero w 1930 r.

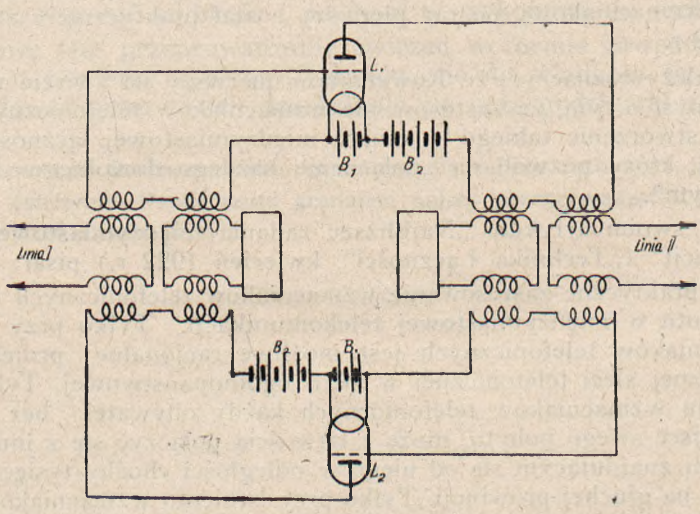
Pojawienie się wzmacniaków telefonicznych w znacznym stopniu sprzyjało rozwojowi telefonii nośnej.

Również W. Kowalenkow wykorzystując zasadę telefonii nośnej pierwszy w Rosji Radzieckiej w grudniu 1921 r. demonstrował wielokrotną łączność wielkiej częstotliwości na trzy jednoczesne rozmowy, stosując generatory lampowe. W tym samym roku otrzymał patenty na urządzenia końcowe systemu trójkanałowego i na pośredni wzmacniacz

wielkiej częstotliwości. W układach urządzeń końcowych Kowalenkow wykorzystał system różnicowy, opracowany dla wzmacniaków telefonicznych, a w elementach wzmocnienia urządzeń pośrednich zastosował zasadę wzmocnienia wypróbowaną również we wzmacniakach telefonicznych.

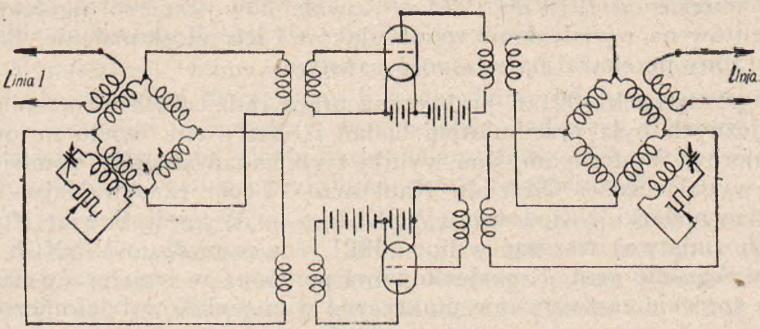
Już w końcu 1915 r. Kowalenkow skonstruował pierwsze wzmacniaki telefoniczne, które pracowały zadowalająco. Jednak istotne pojawienie się wzmacniaków radzieckich należy datować od 2 stycznia 1919 r., kiedy to Kowalenkow otrzymał patenty (Nr 3226 i 3227) na wynalezienie wzmacniaków. W patentach tych zarejestrowano pięć różnorodnych układów wzmacniakowych. Rys. 1 przedstawia jeden z układów, zarejestrowanych w patencie Nr 3226, a rys. 2 — jeden z układów zarejestrowanych w patencie Nr 3227.

Oryginalność tych układów nie może wzbudzać żadnych wątpliwości. Radziecka myśl techniczna, reprezentowana przez W. Kowalenkowa, samodzielnie rozwiązała zadanie opracowania wzmacniaków telefonicznych.



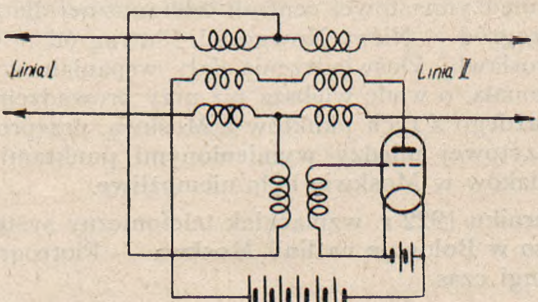
Rys. 1.

W końcu 1919 r. jedno z pism amerykańskich zamieściło opis układów wzmacniakowych stosowanych w Stanach Zjednoczonych. Jednak ani jeden układ amerykański nie był podobny do układów zarejestrowanych w patentach wydanych Kowalenkowowi. Więcej nawet, jeden z opatentowanych przez Kowalenkowa układów (patent Nr 3226) obecnie jest przyjęty prawie przez wszystkie kraje świata, jako układ uniwersalny. W Stanach Zjednoczonych układ ten rozpoczęto stosować około 1930 r. w związku z opracowywaniem uniwersalnego schematu połączeń tranzytowych.



Rys. 2.

W trzecim patencie (Nr 1722), wydanym Kowalenkowowi 13 września 1920 r., są zarejestrowane jeszcze dwie odmiany układów wzmocnienia z równoważnikami i dwa warianty układów jednolampowych wzmacniaków telefonicznych bez równoważników. Jeden z tych układów przedstawia rys. 3.



Rys. 3.

Jednolampowy wzmacniak telefoniczny jest wspaniałym i oryginalnym rozwiązaniem problemu wzmocnienia prądów rozmównych. Układ ten po raz pierwszy został opracowany i zastosowany w Rosji Radzieckiej.

Układ wzmocnienia jednolampowego wykorzystano i do końcowego wzmocnienia w układzie aparatu telefonicznego, co w owych czasach miało poważne nawet znaczenie. 23 maja 1921 r. Kowalenkow otrzymał dwa patenty na przeciwsobny czterolampowy układ wzmacniaka telefonicznego, który stanowił oryginalne rozwiązanie zadania pośredniego wzmocnienia w szczególnych przypadkach.

W okresie od 1919 do 1927 r. Kowalenkow otrzymał ogółem aż 29 patentów na wynalezienie wzmacniaków i ich udoskonalenie. Patenty te uczony przekazał na własność państwu.

W początkach 1921 r. praktyczna praca radzieckich wzmacniaków telefonicznych była przedmiotem badań i obserwacji wielu uczonych i inżynierów. Nader pomyślne wyniki tych badań skłoniły komisję do spraw wynalazczości Oddziału Naukowo - Technicznego Najwyższej Rady Gospodarki Narodowej (WSNCh — Wysszij Sowiet Narodnogo Choziajstwa) wszcząć w lipcu 1921 r. w prezydium WSNCh starania o okazanie prof. Kowalenkowowi pomocy w jego pracy naukowej i o szerokie zastosowanie praktyczne wzmacniaków telefonicznych

Na wniosek prezydium WSNCh 5 października 1921 r. Rada Pracy i Obrony pod przewodnictwem Lenina powzięła uchwałę o zainstalowaniu w mieście Bołogoje na linii Moskwa (Kreml) — Piotrogród (Smolny) stacji wzmacniakowej oraz o wyposażeniu ruchomego wagonu - laboratorium i okazaniu poparcia pracom prof. Kowalenkowa.

Uchwała ta stworzyła warunki niezbędne dla dalszej owocnej działalności Kowalenkowa. Świadczy ona również o trosce, jaką rząd radziecki otaczał utalentowanego uczonego i jego wynalazek.

Na przełomie maja i czerwca 1922 r. jeden z doświadczalnych typów radzieckiego wzmacniaka telefonicznego został ustawiony na moskiewskiej międzymiastowej centrali telefonicznej dla połączeń tranzytowych Piotrogród — Niżny Nowgorod, Piotrogród — Charków, Piotrogród — Jarosławl. Doświadczenia dały wspaniałe wyniki. Słyszalność była doskonała, o wiele większa niż przy prowadzeniu rozmów telefonicznych każdego z tych punktów z Moskwą, przeprowadzenie zaś rozmowy tranzytowej między wymienionymi punktami bez zastosowania wzmacniaków w Moskwie było niemożliwe.

W październiku 1922 r. wzmacniak telefoniczny systemu Kowalenkowa ustawiono w Bołogoje na linii Moskwa — Piotrogród, gdzie pracował przez długi czas.

Prostota konstrukcji radzieckich wzmacniaków telefonicznych pozwalała na ich produkcję w zwykłych warsztatach elektrotechnicznych. Umożliwiło to przystąpić w krótkim czasie do seryjnej produkcji wzmacniaków. Niebawem urządzenia wzmacniakowe systemu Kowalenkowa zostały zainstalowane na innych ważnych magistralach telefonicznych ZSRR.

W początkach trzydziestych lat wzmacniaki telefoniczne systemu Kowalenkowa zostały udoskonalone. W 1930 r. przemysł Związku Radzieckiego przystąpił do produkcji wzmacniaków stojakowych. Wtedy to wzmacniak uległ dalszym ulepszeniom, co pozwoliło na stworzenie w końcu 1931 r. najdłuższej w Europie linii telefonicznej Moskwa — Stalińsk, długości 4200 km z 8 pośrednimi stacjami wzmacniakowymi. Jednocześnie na trasie Moskwa — Leningrad — Moskwa — Stalińsk sprawdzono możliwość utrzymania telefonicznej łączności o częstotliwości dźwiękowej na linii długości 5400 km poprzez 11 pośrednich sta-

cji wzmacniakowych. Przy pracy na tak długiej linii wzmacniaki radzieckie zapewniły doskonałą i trwałą łączność.

Wynalezienie wzmacniaków telefonicznych, opracowanie wielu ważnych zagadnień teoretycznych w dziedzinie telefonii międzymiastowej — wszystko to świadczy, że specjaliści radzieccy własnymi siłami rozwiązali najbardziej skomplikowane problemy techniczne i wnieśli wiele nowego do teorii i praktyki techniki telefonicznej.

Partia i rząd radziecki oraz świat naukowy Kraju Rad wysoko oceniły zasługi Kowalenkowa. W 1933 r. otrzymał on zaszczytny tytuł zasłużonego działacza nauki i techniki. Niedługo potem Kowalenkow został wybrany na członka — korespondenta Akademii Nauk ZSRR. W 1941 r. Kowalenkow jako jeden z pierwszych uczonych radzieckich otrzymał Nagrodę Stalinowską. W 1943 r. na mocy rozkazu Ludowego Komisarza Obrony ZSRR został mianowany generałem-majorem służby inżynieryjno - technicznej.

Kowalenkow jest ponadto odznaczony orderem Lenina, Czerwonego Sztandaru, Czerwonego Sztandaru Pracy, Czerwonej Gwiazdy.

Ponad 35 lat poświęcił służbie narodowi, swojej ojczyźnie wybitny uczony radziecki, doktor nauk technicznych W. Kowalenkow. Pracuje on nadal nad rozwiązaniem tych problemów, które stawiają przed nim, jak i przed wszystkimi uczonymi radzieckimi, kraj i partia bolszewicka i osobiście Generalissimus Stalin.

Por. STANISŁAW MRÓZ

ROZWÓJ KABLI TELEKOMUNIKACYJNYCH W ZSRR

Wspaniały rozwój socjalistycznego gospodarstwa ZSRR — powstanie nowych ośrodków przemysłowych w oddalonych nieraz zakątkach kraju, rozwój kultury gospodarki rolnej — wymaga szeroko rozgałęzionej i doskonałej technicznie łączności. Dlatego też w budowie linii telekomunikacyjnych coraz większe zastosowanie znajdują magistrale kablowe, odznaczające się wysokimi zaletami technicznymi, nade wszystko zaś odpornością na wpływy atmosferyczne i inne oraz trwałością. Gwarantują więc one dobrą łączność na dowolne praktycznie odległości. Ponadto budowa linii kablowych nie wymaga, jak przy innych typach linii telekomunikacyjnych, wznoszenia urządzeń nadziemnych.

Dogodność budowy linii kablowych najlepiej uwydatnia się w obecnym etapie zastosowania ich przy zwielokrotnieniu obwodów w telefonii wielkiej częstotliwości.

Rozbudowie sieci linii kablowych sprzyjają urzeczywistnione w ostatnich czasach udoskonalenia w technice kabli dalekosiężnych. Udoskonalenie techniki kabli związane było z zagadnieniem rozszerzenia zakresu przesyłanych częstotliwości i z koniecznością ulepszenia ich elektrycznej charakterystyki celem nadawania licznych sygnałów w kanałach wielkiej częstotliwości. Obecnie zakres częstotliwości przesyłanych drogą kablową leży w granicach od 0 do kilkudziesięciu MHz.

Nadawanie drogą kablową tak szerokiej skali częstotliwości uzależnione było od zastosowania nowych materiałów do budowy kabli, nowych konstrukcji i nowej technologii. Pomyślne rozwiązanie tych zadań nastąpiło z chwilą wynalezienia wysokogatunkowych dielektryków (styrofleks, polietylen i inne wysoko molekularne masy plastyczne) i materiałów magnetycznych.

Szeroki rozwój łączności dalekosiężnej i techniki kablowej datuje się dopiero od Rewolucji Październikowej. W latach stalinowskich pięciolatek w Związku Radzieckim została stworzona szeroko rozgałęziona sieć łączności międzymiastowej, ogarniająca wszystkie głów-

ne i oddalone ośrodki gospodarki przemysłowej i rolniczej kraju. W związku z tym powstały potężne i wspaniałe fabryki zdolne wyprodukować wszystkie obecnie znane typy kabli telekomunikacyjnych. Jednocześnie z telefonią i telegrafią szybko rozwijała się fototelegrafia, radiotransmisja i telewizja.

Stworzenie pierwszych linii kablowych jest nierozerwalnie złączone z nazwiskami rosyjskich uczonych, P. L. Szyllinga i B. S. Jacobiego. Już w 1812 r. Szylling w Petersburgu demonstrował rozsadzanie min podwodnych przy użyciu do tego celu sporządzonego przez siebie izolowanego przewodnika. W 1851 r. jednocześnie z wybudowaniem linii kolejowej między Moskwą i Petersburgiem został położony kabel telegraficzny z gutaperkową izolacją. W 1890 r. w Moskwie została oddana do użytku miejska telefoniczna sieć kablowa z kabli o pojemności do 54 żył. W Petersburgu miejska sieć kablowa została wybudowana w 1900 r.

Kable pierwszych konstrukcji, powstałe na początku bieżącego stulecia, zezwalały na telefoniczne nadawanie na odległość do 6 km. Były to tzw. miejskie kable telefoniczne z powietrzno-papierową izolacją żył o skręcie dwójkowym.

W dwudziestych latach naszego stulecia zostały skonstruowane kable dalekosiężne, które pozwalały na zwiększenie odległości nadawania do 30 km. Jednocześnie pojawiła się możliwość rozszerzenia zakresu częstotliwości nadawanych do 10 kHz. Były to pierwsze kable z powietrzno - papierową izolacją żył i czwórkowym skrętem systemu gwiazdzistego oraz systemu DM (podwójna para).

Skręt DM rozwiązał zagadnienie utworzenia z czterech żył dwóch obwodów macierzystych i trzeciego obwodu — pochodnego. Wtedy dopiero została skutecznie przeprowadzona próba zwiększenia odległości nadawania metodą sztucznego zwiększenia indukcyjności kabli. Metody te nie straciły swego znaczenia i obecnie.

Następnym etapem w rozwoju techniki łączności było zastosowanie wzmacniaków, opracowanych w 1921 r. przez członka — korespondenta Akademii Nauk ZSRR W. I. Kowalenkowa. Wpłynęło to na podniesienie jakości produkowanych kabli dalekosiężnych, szczególnie zaś zmniejszyło możliwości powstawania w nich różnych zakłóceń. Wzmacniaki w połączeniu ze sztucznym zwiększeniem indukcyjności kabli pozwoliły na znaczne zwiększenie odległości międzymiastowej łączności telefoniczno-telegraficznej. Przez odpowiednie rozmieszczenie stacji wzmacniakowych wzdłuż magistrali kablowych można było zmniejszyć średnicę żył z 2—3 mm do 0,9—1,4 mm.

Wreszcie pojawienie się i rozwój telefonii nośnej wywołały konieczność rozszerzenia pasma przesyłanych drogą kablową częstotliwości. W wyniku tego stworzono całkowicie nowe typy kabli — kable koncentryczne, które pozwalają na przesyłanie bardzo wielkich częstotliwości do paru milionów herców i na nadawanie drogą kablową programu telewizyjnego na duże odległości.

Dążenie do maksymalnego wykorzystania obwodów kablowych przy zachowaniu znacznych odległości pomiędzy stacjami wzmacniakowymi doprowadziło do pojawienia się gęsto pupinizowanych kabli z izolacją styrofleksową.

Na równi z ogólnym postępem techniki łączności podniętą do stworzenia nowych typów kabli było nieustanne doskonalenie poszczególnego ich typu i ulepszeń technologicznych w produkcji kabli. Do 1928 r. w ZSRR znane były 3 typy kabli:

1. Miejskie kable telefoniczne z powietrzno-papierową izolacją żył.
2. Rozdzielcze kable telefoniczne (abonenckie, stacyjne) z żyłami w oprzędzie bawełnianym lub jedwabnym impregnowane materiałem izolacyjnym.
3. Kable telegraficzne z izolacją żył w impregnowanym papierze.

Od 1928 r. datuje się rozwój nowej gałęzi techniki kablowej — kabli dalekosiężnych. Pionierem w tej dziedzinie była leningradzka fabryka „Siewkabiel“ * produkująca kabel z kombinowaną izolacją (potrójna, papierowo-powietrzna z dodatkowym uzwojeniem papierowym). Kabel ten był przeznaczony do ułożenia go przez błota Sziwaszu. Posiadał on charakterystykę odpowiadającą wszystkim wymogom stawianym kablom dalekosiężnym i składał się z żył o średnicy 1,4 mm z ekranowanymi poszczególnymi grupami. Kabel ten interesuje nas również dlatego, że był wyprodukowany bez zastosowania specjalnych urządzeń. Dzięki niemu urzeczywistniono łączność kontynentu z Półwyspem Krymskim.

Od tej pory technika kabli dalekosiężnych stale postępuje naprzód. Z początku produkowano kable z izolacją papierowo-nitkową o średnicy 0,9 mm, przeznaczone do okablowywania telegraficzno - telefonicznych węzłów łączności. W 1931 r. został wyprodukowany pierwszy kabel kombinowany z ekranowymi parami. Był on przeznaczony do nadawania transmisji z koncertów ze studia leningradzkiego ośrodka radiowego i miał długość 30 km. Potem, kable kombinowane, przeznaczone do transmisji koncertów z miejskich radiowęzłów na radiostacje i zawierające czwórki dla dalekosiężnej łączności telegraficzno - telefonicznej, zaczęto produkować w dużych ilościach.

Dalszym udoskonaleniem kabli dalekosiężnych było opracowanie stałej konstrukcji kabli, znacznie upraszczającej proces ich symetryzacji i dających się wykorzystać dla telefonii nośnej. Tak został skonstruowany kabel nitkowy dla pasma nadawania do 60 kHz. Główną jego cechą była dokładna technologiczna produkcja, zgodny skok skrętu i wzmocniona izolacja żył, co zapewniało równomierność i wysoką jakość charakterystyki elektrycznej. W latach 1940—1941 zaczęto produkować kable telekomunikacyjne z styrofleksową izolacją żył. Obecnie są one produkowane seryjnie.

---

* „Siewiernyj kabiel“ — „Kabel Północny“.

W fabryce „Siewkabiel" w roku 1936 została opracowana nowa metoda nakładania papierowej izolacji na żyły kablowe. Radzieccy inżynierowie E. F. Klibanow, N. I. Kuklin i D. E. Termkriticzan skonstruowali i zbudowali specjalną maszynę izolującą przewodniki. Maszyna ta nakłada na przewodnik jednolitą warstwę masy papierowej i osusza ją w piecu. Ta uniwersalna maszyna wypełnia dwie czynności produkcyjne: przygotowuje papierową masę i następnie izoluje nią przewodnik. Dzięki temu, że masa wysycha bezpośrednio na drucie, można izolować go miękkim papierem powietrzno-porowatym. Wysoka wytrzymałość papieru na zerwanie, konieczna przy innych sposobach izolowania, w tym wypadku nie jest potrzebna. Ta jedyna na razie w Europie maszyna znajdująca się w Związku Radzieckim, pracuje doskonale i niewątpliwie przemysł kablowy ZSRR otrzyma niebawem dalsze takie wspaniałe urządzenia.

Jednocześnie z doskonaleniem zagadnień przesyłania energii elektrycznej rozwój techniki kablowej szedł w kierunku doskonalenia konstrukcji mechanicznej kabli, umożliwiającej budowę w rozmaitych warunkach.

Specjalne trudności wystąpiły przy opracowywaniu konstrukcji kabli podwodnych. Zostały tu rozwiązane dwa ważne zagadnienia:

1) Wyprodukowanie podwodnych linii kablowych większych długości (kable jednostajne, niełączone). Ponieważ kable podwodne nie mogły być transportowane zwyczajnymi sposobami (nawinięte na bębny), fabryki kabli podwodnych zbudowano nad brzegami rzek, kanałów itd.

   Wyprodukowane większe odcinki układano albo w specjalnych zbiornikach, albo też z brzegu rzeki ładowano na specjalne statki, które służyły nie tylko do przewozu, ale i do budowy podwodnych linii kablowych.

2) Wyprodukowanie podwodnych kabli na duże głębokości. Trudność tego problemu polegała na tym, że kable telekomunikacyjne z kruchą powietrzno-papierową izolacją żył (w tej liczbie i nitkowe) nie wytrzymywały większych ciśnień, występujących przy dużych głębokościach. Powłoka ołowiana posiadająca wewnątrz ciśnienie około 1 atm. zwykle przy zewnętrznym ciśnieniu większym od 3 atm. albo się spłaszcza zniekształcając izolację kabla i zwiększając znacznie jego pojemność elektryczną, albo ulega zupełnemu zniszczeniu. By uniknąć tego, zastosowano pancerze w kształcie stalowych spiral lub metalowych taśm. Kable w takiej obudowie wytrzymują ciśnienie do 500 atm. i mogą być układane na głębokości do 5.000 m.

Ostatnio przemysł ZSRR rozpoczął produkcję kabli z izolacją polietylenową, posiadającą bardzo wysokie właściwości elektryczne. Nakłada się ją na żyły w jednolitych warstwach jak np. gutaperkę i nie powleka się płaszczem ołowianym. Kable z polietylenową izo-

lacją można układać na dużych głębokościach bez pancerzy stalowych. Należy dodać, że stopniowo wypierają one inne typy kabli podwodnych.

Rozważając historię rozwoju techniki kablowej nie można pominąć zmian, jakim uległa w ciągu 20—30 lat technologia kabli telekomunikacyjnych. Szczególnie starannie badano właściwości powłoki ołowianej i innych powłok ochronnych. Opracowywano bardziej trwałe i ekonomiczne powłoki kabli.

W niektórych typach kabli (rozdzielcze i stacyjne) ołów zastąpiono częściowo polichlorową masą plastyczną, która cieszy się wielkim uznaniem, gdyż jest wytrzymała na znaczne zmiany temperatury. Powłoka ochronna z czystego ołowiu nie zadowala technologów kablowych, gdyż ulega korozji i nie wytrzymuje transportu kolejowego na duże odległości. Stwierdzono, że celem podniesienia jej mechanicznej jakości, czysty ołów trzeba było uzupełnić innymi metalami (cyna, miedź, antymon, kadm i inne). Najbardziej rozpowszechnił się stop ołowiu z domieszką antymonu w ilości 0,4—0,8%. Niektóre fabryki stosują też stopy potrójne.

Na przestrzeni szeregu lat ustalono również racjonalną pod względem techniczno-ekonomicznym grubość powłoki ołowianej. Obecnie jest ona w znacznej mierze uzasadniona statystycznymi danymi eksploatacji i prawie dla wszystkich przypadków standartyzowana. Ponadto uporządkowano rozmiary opancerzenia oraz opracowano specjalne mieszaniny impregnujące, które zapobiegają gniciu pokryć włóknistych (papier, juta).

Od czasu rozwoju w ZSRR ruchu stachanowskiego z roku na rok wzrasta wydajność pracy, wprowadza się nowe, bardziej doskonałe urządzenia i ulepsza się stare.

Dzięki współpracy inżynierów i techników z robotnikami — stachanowcami i racjonalizatorami produkcji tylko w okresie powojennym w jednej z fabryk kablowych wydajność maszyn izolujących żyły telefoniczne przez przeprowadzenie automatyzacji i ulepszenie nawijarek, wzrosła o 30%. W tymże okresie wydajność maszyn skręcających żyły kabla wzrosła o 20%, a maszyn opancerzających o 15%.

Nie wyczerpuje to wszystkich możliwości podniesienia produkcji, gdyż we wszystkich prawie operacjach produkcyjnych da się zastosować jeszcze szerszą automatyzację. Przejście fabryk kablowych ZSRR na metody produkcji potokowej otwiera nowe perspektywy dalszego wzrostu wydajności pracy i ulepszenia jakości produkcji.

Por. STANISŁAW REYMAN

PRAWIDŁOWE UŻYTKOWANIE I KONSERWACJA NARZĘDZI POMIAROWYCH

Warsztaty remontowe wojsk łączności wyposażone są w najnowocześniejsze, nieraz bardzo precyzyjne narzędzia pomiarowe i miernicze, które wymagają zarówno odpowiedniej konserwacji, jak i prawidłowego użytkowania. Te dwa czynniki: konserwacja i prawidłowe użytkowanie wpływają w znacznym stopniu na przedłużenie okresu używalności narzędzi, ich, jak to można określić w przenośni — „żywotności", przysparzając ponadto państwu oszczędności sięgające poważnych sum.

Prawidłowe użytkowanie wyposażenia warsztatowego świadczy również o właściwym ustosunkowaniu się do dobra społecznego, stanowi jeden z przejawów nowego, socjalistycznego stosunku do pracy. O tym powinien pamiętać każdy łącznościowiec pracujący w warsztatach i dlatego pierwszym jego obowiązkiem jest prawidłowe użytkowanie posiadanych narzędzi.

1. Prawidłowe użytkowanie uniwersalnych narzędzi pomiarowych i sprawdzianów

Uniwersalne narzędzia pomiarowe, tj. takie, które nie są przeznaczone tylko do jednego określonego celu, a służą do wykonywania kilku różnych czynności, oraz sprawdziany stanowią cenne wyposażenie warsztatu. W warunkach odpowiedniego użytkowania i konserwacji zachowują bardzo długo swą dokładność, natomiast na skutek niewłaściwego obchodzenia się ulegają po pewnym czasie całkowitemu zniszczeniu. Z tego też względu należy roztoczyć nad nimi troskliwą opiekę.

Każde narzędzie pomiarowe musi być przed użyciem dokładnie wytarte, najlepiej miękką skórą irchową lub czystą bawełnianą ściereczką, z tłuszczu ochronnego, który może zawierać ziarenka kurzu łatwo uszkadzające powierzchnie robocze narzędzi.

W wypadku gdy wymagana jest duża dokładność pomiarów, zachodzi potrzeba obmycia narzędzi pomiarowych w czystej benzynie

lub eterze z pokrywającej je warstwy konserwującej, jak np.: wazelina lub lanolina. Mycie należy przeprowadzać za pomocą pędzelka, najlepiej w niskim cylindrycznym naczyniu szklanym. Wymyte narzędzia wycieramy do sucha skórą irchową lub czystą szmatą bawełnianą. Powierzchnia przedmiotu sprawdzanego musi być czysta. Należy z niej usunąć tłuszcz, wióry, piasek, pył szlifierski oraz wszystkie inne możliwe zanieczyszczenia.

Szczególną uwagę należy zwrócić na samo dokonywanie pomiaru, którego nie wolno nigdy przeprowadzać „na siłę". Wszelkie wciskania lub uderzenia w narzędzia lub przedmiot mierzony są niedopuszczalne. Przy użyciu sprawdzianów granicznych strona przechodnia powinna swobodnie wchodzić lub obejmować przedmioty sprawdzane, natomiast strona nieprzechodnia nie powinna bez użycia zbytniego nacisku wchodzić względnie obejmować tych przedmiotów.

Narzędzia pomiarowe takie, jak mikromierze, sprawdziany, suwmiarki, czujniki itd., należy chronić przed uszkodzeniami zewnętrznymi, a więc uważać, aby nie upadały na stół lub podłogę; nigdy nie wolno nimi uderzać w inny przedmiot, ani też rysować czymkolwiek ich powierzchni itp. Należy je również chronić przed wilgocią, pyłem szlifierskim, padającymi na nie bezpośrednio promieniami słońca lub bezpośrednim ciepłem pieca. Nie należy również kłaść narzędzi pomiarowych wprost na powierzchniach metalowych, lecz na kawałku sukna, skóry lub niekiedy na deseczce w miejscu do tego przeznaczonym przy każdym stanowisku czy maszynie. Przedmioty sprawdzane muszą posiadać zawsze tę samą temperaturę co i użyte do ich sprawdzania narzędzia pomiarowe. Jeśli przedmioty są wykonane z innego materiału niż stal lub żeliwo, wtedy ich pomiary powinny się odbywać w temperaturze bliskiej 20° C, to jest w temperaturze odniesienia.

Nie można w żadnym wypadku używać narzędzi pomiarowych do kontroli przedmiotów będących w ruchu, np. na obrabiarce. Należy również unikać dotykania gładkich powierzchni stalowych rękami. Niektóre bowiem osoby posiadają pot nienormalny, kwaśny, a więc każde dotknięcie ich palców, jeśli ślad jego nie jest w porę starannie wytarty, powoduje silne rdzewienie powierzchni metalu w tym miejscu. Narzędzia pomiarowe należy także chronić przed magnesowaniem, które powoduje zbytnie przyleganie ich powierzchni roboczych do sprawdzanych przedmiotów stalowych, wywołując złudne wrażenie dotykowe. Z tego też względu trzeba je trzymać z dala od silników elektrycznych, magnesów itd. Narzędzia, które wykazują własności magnetyczne, powinny być przed użyciem starannie rozmagnesowane.

2. Konserwacja narzędzi pomiarowych

Każde narzędzie pomiarowe należy po użyciu wytrzeć suchą ściereczką bawełnianą lub irchową, po czym lekko przetrzeć kawałkiem waty z wazeliną bezkwasową.

W wypadku gdy narzędzia pomiarowe mają być dłuższy czas nieużywane, należy je wymyć w benzynie i wytrzeć do sucha, usuwając w ten sposób resztki starego tłuszczu, pyłu, wilgoci i wszelkich zanieczyszczeń. Potem narzędzia należy pokryć warstwą ochronną, najlepiej za pomocą pędzelka. Do tego celu jest powszechnie stosowana wazelina żółta, bezkwasowa, gdyż wazelina biała może zawierać resztki kwasów użytych do jej odbarwienia.

Użyta do konserwacji wazelina musi być czysta, wolna, jak już podkreśliłem, od ciał żrących i powinna zawierać jak najmniej wilgoci. Warstwą takiej wazeliny należy pokryć dokładnie wszystkie powierzchnie metalowe narzędzia i w wypadku dłuższego nieużytkowania, owinąć je w papier pergaminowy.

Na ogół gładkie powierzchnie hartowanej stali, przechowywane w odpowiednich warunkach, wykazują dużą odporność na rdzewienie, natomiast są bardzo wrażliwe na wilgoć w postaci kropli, na działanie żrących gazów lub dotknięcia spoconych palców.

Nie należy także dopuszczać do zardzewienia metalowych powierzchni pomocniczych, z których rdza łatwo przenosi się na powierzchnię roboczą narzędzia pomiarowego.

3. Magazynowanie narzędzi pomiarowych

Uniwersalne narzędzia pomiarowe i sprawdziany powinny być przechowywane w pomieszczeniu suchym o temperaturze nie podlegającej zbyt wielkim wahaniom i z dala od miejsc, w których mogą się znajdować materiały o żrących wyziewach oraz z dala od szlifierni.

Najlepiej jest magazynować narzędzia na półkach, układając je pojedynczo w pudełkach z przegródkami. Nie należy nigdy układać narzędzi jedno na drugim, bez izolacji, gdyż wtedy łatwo mogą ulec uszkodzeniom.

Narzędzia powinny być tak rozmieszczone, aby istniał łatwy dostęp do nich oraz aby każde z nich mogło być od razu zdjęte z półki bez poruszania przy tym innych narzędzi. Na pudełkach należy umieścić oznaczenia lub napisy, pozwalające łatwo stwierdzić, jakie narzędzia w nich się znajdują.

W żadnym wypadku nie można umieszczać narzędzi pomiarowych obok narzędzi tnących, których ostre krawędzie mogą z łatwością uszkodzić gładkie powierzchnie robocze. Szczególnie należy chronić narzędzia pomiarowe przed pyłem tarcz szlifierskich, który jest dla nich bardzo szkodliwy.

Stosując zawarte w tym artykule zalecenia i wskazówki, w znacznym stopniu przedłużymy okres używalności naszego wyposażenia warsztatowego. Naszym też obowiązkiem jest wpajać każdemu żołnierzowi łączności poczucie poszanowania mienia wojskowego.

Ppłk inż. HENRYK WOŹNIACKI.

TELEGRAFIA SIMULTANOWA I PODAKUSTYCZNA

W obecnej praktyce telekomunikacyjnej stosuje się dwa sposoby wielokrotnego wykorzystania torów za pomocą filtrowania:

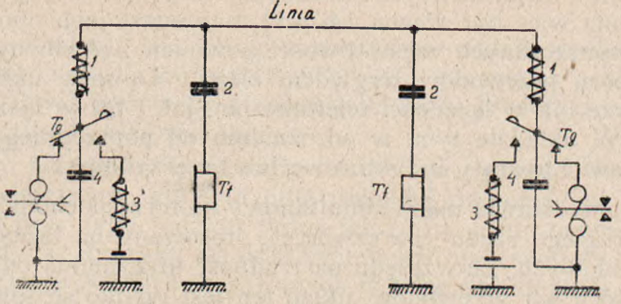
A) układy simultanowe,

B) telegrafię podakustyczną.

A. Układy simultanowe

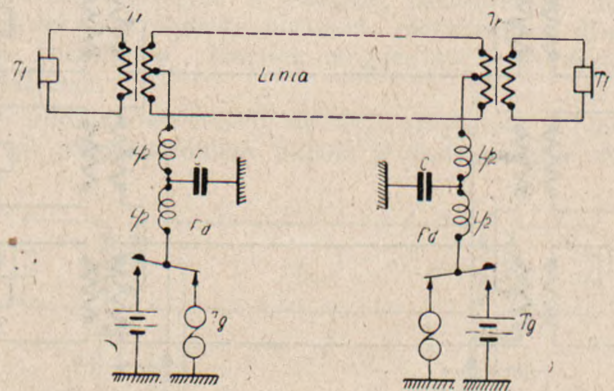
Do najprostszych układów simultanowych należy układ jednoprzewodowy (rys. 1) pozwalający na jednym przewodzie równocześnie telegrafować i telefonować. Prądy foniczne z aparatów telefonicznych Tf przechodzą przez kondensatory **2** na linię, nie dostając się do aparatów telegraficznych **Tg** dzięki dławikom **1**. Prądy telegraficzne nie przeszkadzają rozmowie telefonicznej, gdyż nie przechodzą przez kondensatory **2**. Kondensator **2** i dławik 1 stanowią więc najprostszą zwrotnicę elektryczną, zbudowaną z filtru dolnoprzepustowego (dławik) i górnoprzepustowego (kondensator). Układ dławika **3** i kondensatora **4** służy do łagodzenia nagłych skoków prądu telegraficznego przy naciskaniu klucza aparatu telegraficznego. Nagły skok prądu powoduje powstawanie wyższych harmonicznych o znacznym napięciu, które przez niedoskonałe filtry mogą się przedostawać do aparatów telefonicznych i zakłócać rozmowę. W pierwszym momencie włączania prądu przez zamknięcie obwodu baterii liniowej ładuje się kondensator **4** i w ten sposób osłabia uderzenie prądu na linię, dławik **3** natomiast łagodzi wzrost napięcia, przeciwstawiając siłę elektromotoryczną samoindukcji, powstałą wskutek wzrostu prądu. Układ dławika **3** i kondensatora **4** stanowi więc odmianę filtru dolnoprzepustowego.

Opisany układ simultanowy ma ograniczone możliwości zastosowania ze względu na mały zasięg telefoniczny i silne spłaszczenie impulsów telegraficznych, a więc ograniczenie szybkości telegrafowania, jak również ze względu na konieczność stosowania telefonicznych aparatów brzęczykowych (lub odpowiedniej przenośni sygnałów). Dosko-



Rys. 1 Układ simultanowy

nalsze układy filtrów górno- i dolnoprzepustowych, znajdujących zastosowanie w ulepszonych systemach tego typu, opisane były w artykule pt. „Wielokrotne wykorzystanie torów telekomunikacyjnych“ w n-rze 5/51 „Przeglądu Łączności“.



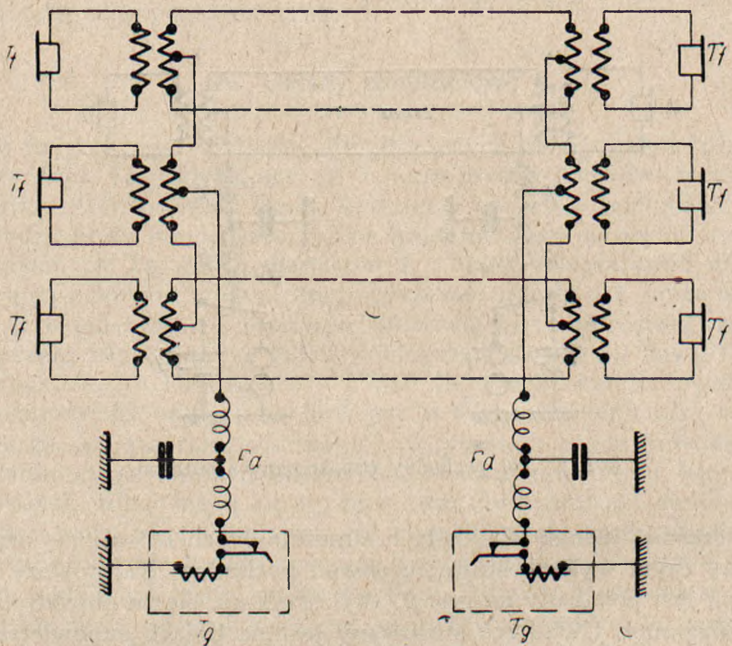
Rys. 2 Tor pochodny współziemny z filtrami

Najczęściej jednak w układach simultanowych stosuje się przenośniki, przy czym wykorzystuje się obwód pochodny. Najprostszy układ tego typu jest pokazany na rys. 2. Wykorzystuje się tu obwód pochodny współziemny. Układ ten stosowany jest na liniach napowietrznych. Ze względu na trudne utrzymanie symetrii pary przewodów napowietrznych i wynikłą stąd możliwość przedostawania się prądów telegraficznych do aparatów telefonicznych, stosuje się w obwodach telegraficznych filtry dolnoprzepustowe **Fd**, które nie przepuszczają na linię prądów o częstotliwości większej jak 1,6 f_T /f_T = częstotliwość telegrafowania). Tak obcięte pasmo częstotliwości prądów telegraficznych nie nachodzi w razie niesymetrii linii na przepuszczane przez aparaty tele-

foniczne pasmo częstotliwości fonicznych. Częstotliwość graniczna f_0 filtru powinna więc być równa 1,6 f_T*), natomiast jego opór wejściowy dla przepuszczanych częstotliwości powinien być równy oporowi falowemu pary przewodów względem ziemi. Opisany układ pracuje bardzo dobrze tak w łączności telefonicznej, jak i też w łączności telegraficznej. W układzie tym, w odróżnieniu od poprzedniego (rys. 1), można stosować aparaty induktorowe lub brzęczykowe.

Rys. 3 przedstawia układ simultanowy na torze pochodnym, współziemnym drugiego rzędu (na czwórce), stosowany na krótszych połączeniach kablowych. Ze względu na trudność utrzymania odpowiedniej symetrii dwóch par przewodów, układ ten jest rzadko stosowany na liniach napowietrznych. W układzie tym na dwóch parach przewodów otrzymujemy trzy połączenia telefoniczne i jedno połączenie telegraficzne.

Rola filtru **Fd** jest tutaj taka sama jak w poprzednio opisanym systemie.



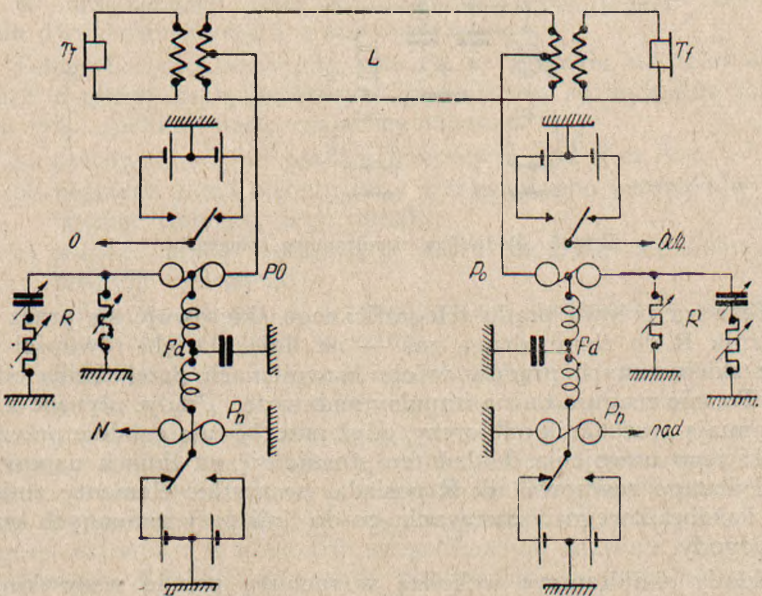
Rys. 3 Tor pochodny współziemny drugiego rzędu

*) W praktyce ze względu na zakrzywienie charakterystyki tłumienia filtru, częstotliwość graniczną obiera się większą od 1,6 f_T

Układy z ziemią jako drogą powrotną nie nadają się do dalekosiężnych pupinizowanych linii kablowych, gdyż uziemianie poszczególnych żył uniemożliwia wyrównanie pojemności kabla telefonicznego potrzebne przy łączności telefonicznej.

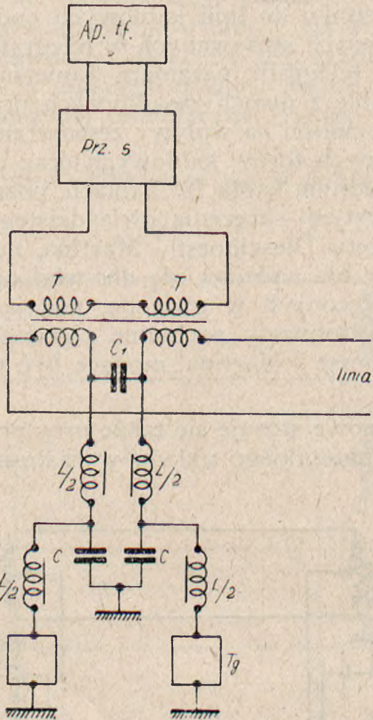
Układy simultanowe wchodzą w rachubę przede wszystkim dla linii napowietrznych, gdyż te linie najlepiej odpowiadają warunkom stawianym przy tego rodzaju pracy telegrafii. Linie napowietrzne posiadają mały w stosunku do linii kablowych opór omowy, który przy małych częstotliwościach stosowanych w telegrafii stanowi główny, decydujący o zasięgu telegrafii, parametr. Linie napowietrzne są jednak wypierane przez kable z dwóch zasadniczych przyczyn, a mianowicie: dzięki stałości i nieczułości na wpływy zewnętrzne (np. atmosferyczne) własności elektrycznych torów kablowych oraz możliwości stosowania dużej ilości żył, w jednym kablu. W kablach, poza wysokowartościowymi parami macierzystymi skręcenia gwiaździstego, a szczególnie parami i czwórkami skrętu Dieselhorst - Martina, mogą być dla telegrafii użyte także obwody nie nadające się dla telefonii. Są to obwody pochodne czwórek skręconych w gwiazdę, nadające się do użycia na małe odległości oraz obwody pochodne pierwszego i drugiego rzędu przy skręcie Dieselhorst - Martina, mogące być wykorzystane na wielkich odległościach.

Układy simultanowe stosuje się także przy pracy dupleksowej. Rys. 4 przedstawia schemat takiego układu w zastosowaniu prądu dwukie-



Rys. 4 Układ simultanowy dupleksowy

runkowego. Jest tu wykorzystany układ różnicowy (przekaźnik odbiorczy **Po** z wyprowadzonym środkiem uzwojenia). Przekaźnik nadawczy **Pn** nadaje swą kotwiczką impulsy prądu dwukierunkowego, które po odfiltrowaniu wyższych harmonicznych przez filtr dolnoprzepustowy **Fd**, dostają się na środek uzwojenia przekaźnika odbiorczego **Po**, gdzie rozdzielają się na dwie połowy.



Rys. 5 Podwójna simultanowa telegrafia

Pierwsza połowa prądu telegraficznego skierowuje się przez równoważnik **R** do ziemi, druga zaś — na linię. Dzięki równości przeciwnie skierowanych prądów w obu uzwojeniach przekaźnika odbiorczego **Po**, nie reaguje on na impulsy nadawcze. Prądy, płynące z linii, uruchamiają przekaźnik odbiorczy, gdyż przepływają zgodnie przez obie połówki jego uzwojenia. Układ ten stosuje się na liniach napowietrznych i dlatego równoważnik **R** posiada wszystkie elementy zmienne, celem każdorazowego dopasowania go do linii przy zmiennych warunkach pogody.

Układy simultanowe wchodzą w rachubę przede wszystkim dla telefonicznych linii napowietrznych. Pierwotnie zadowalano się przeważnie pojedynczym simultanem. Jednak okazało się, że na skutek

zmiennych stanów elektrycznych linii napowietrznych nie zawsze można przeprowadzić pracę dupleksową. Rozwinęła się więc tzw. podwójna simultanowa telegrafia, polegająca na tworzeniu dwóch oddzielnych kanałów telegraficznych na jednym dwuprzewodowym napowietrznym torze telefonicznym bez usuwania kanału telefonicznego. Rys. 5 przedstawia schemat podwójnego simultanu na parze telefonicznej. Oba uzwojenia liniowe przenośnika **T** rozdziela kondensator $\mathbf{C_1}$, który zamyka obwód liniowy dla prądów fonicznych i prądów zewowych fonicznych. Do wywołania może być użyty aparat brzęczykowy lub, co praktycznie się najczęściej zdarza, specjalna przenośnia sygnałów wywoławczych **Prz. s.** (rys. 5) zamieniająca prąd induktorowy 15—25-cio okresowy na prąd o częstotliwości większej, znajdującej się w pasmie mowy. Przenośnia sygnałów będzie opisana później. Aparaty telegraficzne **Tg** są włączone poprzez filtry dolnoprzepustowe. Jeden z tych aparatów jest nadajnikiem, drugi zaś odbiornikiem prądów telegraficznych.

B. Telegrafia podakustyczna

Telegrafia podakustyczna należy — jak poprzednio opisane systemy — do telegrafii prądu stałego o częstotliwości impulsowania niższej od częstotliwości tonalnych (akustycznych) używanych w telefonii.

Telegrafię podakustyczną stosuje się na kablach przy odległościach od 150 do 300 km.

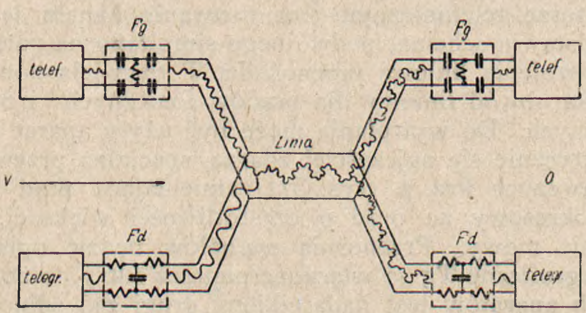
W urządzeniach telegrafii podakustycznej stosuje się system prądu dwukierunkowego i pracę dupleksową.

Telegrafia podakustyczna pracuje w zasadzie na telefonicznych parach macierzystych, na których prowadzone są normalne rozmowy, musi więc spełniać następujące wymagania:

a) pracować małymi prądami liniowymi (ok. 4 m A);
b) posiadać układ symetryczny względem obu przewodów i symetryczne elementy tego układu;
c) usuwać prądy zakłócające, które mogłyby się dostawać do obwodu fonicznego;
d) zabezpieczać przed przypadkowym nadmiernym magnesowaniem cewek Pupina w kablu.

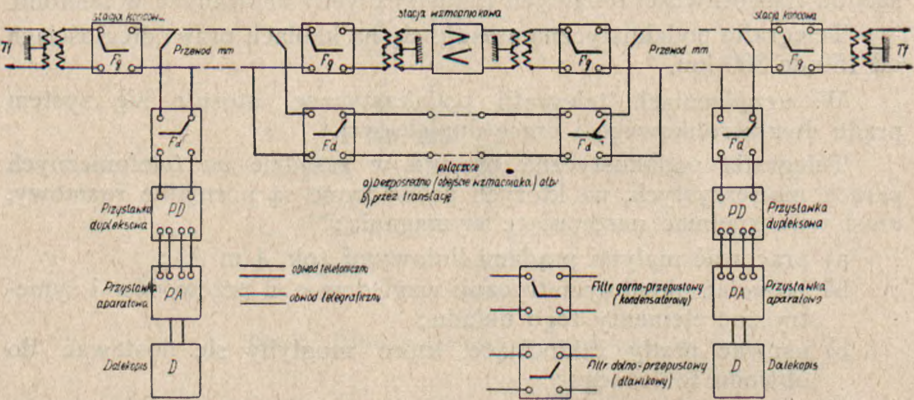
Zasada działania telegrafii podakustycznej jest pokazana obrazowo na rys. 6. Przez linię przebiega prąd złożony z prądu telegraficznego i prądu fonicznego. Rozdział tych prądów uzyskuje się za pomocą zwrotnicy elektrycznej złożonej z filtru dolno- i górnoprzepustowego. Przed aparatem telefonicznym znajduje się filtr górnoprzepustowy **Fg**, który przepuszcza prądy akustyczne począwszy od około 300 Hz w górę, natomiast w obwodzie telegraficznym znajduje się filtr dolnoprzepustowy **Fd** tłumiący prądy akustyczne, a przepuszczający do aparatury telegraficznej prądy telegraficzne o mniejszej częstotliwości np. od o Hz do 60 Hz. Filtr górnoprzepustowy zwany także linią kon-

densatorową powinien w pasmie akustycznym posiadać opór falowy, dopasowany do oporu wejściowego linii, dla prądów zaś o niższej częstotliwości przedstawiać jak największy opór i odwrotnie, filtr dolnoprzepustowy, zwany także linią dławikową, powinien być w pasmie



Rys. 6 Zasada działania telegrafii podakustycznej

prądów telegraficznych dopasowany do oporu wejściowego linii, natomiast dla prądów akustycznych powinien on przedstawiać jak największy opór.



Rys. 7 Obwód międzymiastowy z dołączonym urządzeniem telegrafii podakustycznej

Zasięg telegrafii podakustycznej zależy od rodzaju żył kablowych, na których ona pracuje. Ponieważ zasięg ten jest przeważnie większy od odcinków wzmacniakowych dla prądów telefonicznych, zachodzi konieczność wykonywania obejść wzmacniaków telefonicznych dla prądów telegraficznych, których te wzmacniaki nie przepuszczają. Obejścia te wykonuje się w ten sposób, że po obu stronach wzmacniaka włącza się zwrotnice elektryczne identyczne jak na stacjach końco-

wych. Rys. 7 pokazuje schemat blokowy dwu stacji końcowych telegrafii podakustycznej oraz obejście wzmacniaka liniowego. Na niektórych obejściach przy większych zasięgach muszą być wstawiane translacje przekaźnikowe mające na celu wzmocnienie prądów telegraficznch, jednak ze względu na duże koszty i trudności obsługi ogranicza się ich użycie (stosuje się maksimum trzy translacje). Przy większych odległościach stosuje się raczej inne systemy telegrafii, jak np. telegrafię prądu zmiennego.

Stacje końcowe telegrafii podakustycznej posiadają oprócz wspomnianych zwrotnic elektrycznych dodatkowe urządzenia, a mianowicie przystawki aparatowe **PA** i przystawki dupleksowe **PD**.

W przystawkach aparatowych odbywa się przejście z systemu prądu jednokierunkowego w obwodach lokalnych dalekopisów lub innych aparatów telegraficznych na system prądu dwukierunkowego w obwodzie liniowym.

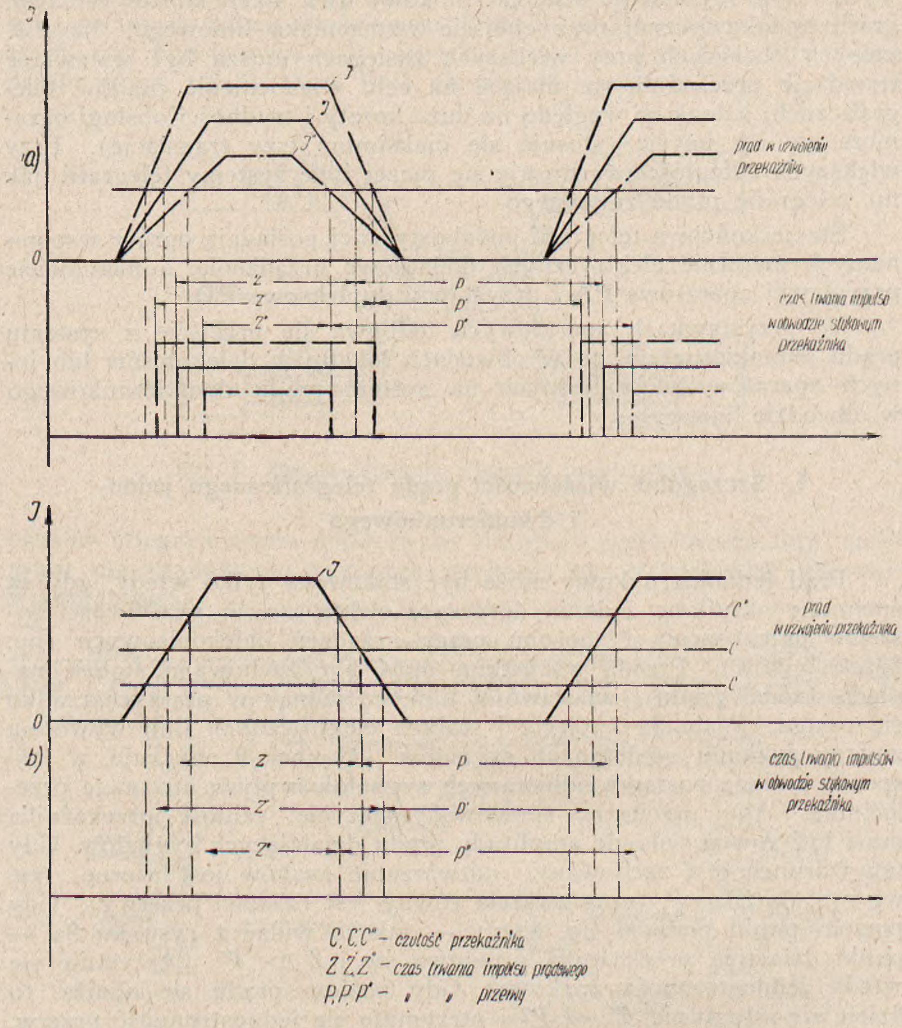
1. Szczególne właściwości prądu telegraficznego jedno- i dwukierunkowego

Prąd jednokierunkowy może być stosowany tylko wtedy, gdy są spełnione określone żądania dotyczące elektrycznych właściwości systemu przenoszenia i sposobu pracy urządzeń dalekopisowych (np. przekaźników). Przede wszystkim musi być zachowana stałość napięcia źródeł prądu i właściwości linii, co jednak w praktyce rzadko się osiąga. Wahania napięcia i stałych elektrycznych linii wywołują zmiany poziomu odbieranych sygnałów. Rysunek 8 pokazuje, w jaki sposób zmiana poziomu odbieranych sygnałów wpływa na pracę przekaźnika. Aby przekaźnik pracował należycie, czułość przekaźnika musi być równa połowie amplitudy prądu działających sygnałów. Gdy ten warunek jest zachowany, odtwarzanie znaków jest wierne, tzn. wg rys. 8a $Z = P$, (czas zwarcia równy jest czasowi przerwy). Gdy poziom prądu podnosi się, wtedy — jak to widać z rysunku 8a — punkt działania przekaźnika przesuwa się i $Z' > P'$. Otrzymuje się wtedy jednostronność znakową. Gdy poziom prądu się obniża, to dzieje się odwrotnie, $Z'' < P''$ i otrzymuje się jednostronność przerw.

Gdy zmienia się czułość C przekaźnika a poziom I pozostaje stały, wtedy, jak widać z rysunku 8b, następują podobne do poprzednich zniekształcenia w obwodzie stykowym przekaźnika ($Z' > P'$ i $Z'' < P''$). Poza tą wadą zależności od poziomu prądów telegraficznych należy wymienić dalsze wady impulsów jednokierunkowych:

— Prąd jednokierunkowy nie nadaje się do neutralnego nastawiania przekaźników;

Istnieją tu trudności zachodzące przy regulacji przekaźników, które dla tego systemu muszą być typu obojętnego lub polaryzowanego z uzwojeniem pomocniczym. Łączy się z tym mała przydatność tego systemu układu pracy dupleksowej.



Rys. 8 Impulsy prądu jednokierunkowego

— Czułość elektrycznego systemu odbiorczego musi być równa połowie amplitudy prądu odbiorczego.

— Prąd jednokierunkowy jest niekorzystny dla pomiarów zniekształceń.

— Przy sterowaniu prądem jednokierunkowym za pomocą neutralnie nastawionego przekaźnika, czas przełączania tego ostatniego wywołuje zawsze jednostronność w obwodzie stykowym.

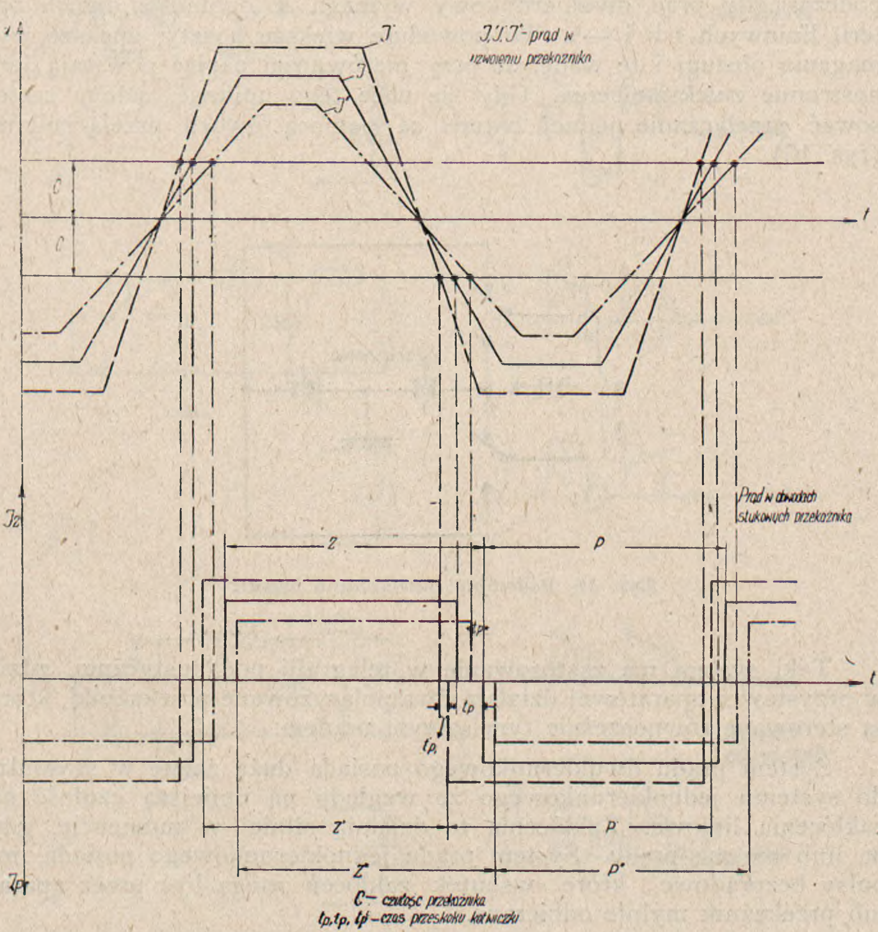
W tym ostatnim wypadku, gdy w obwodzie stykowym pracuje się prądem ciągłym, Z jest zawsze większe od P, a w wypadku pracy prądem roboczym odwrotnie: $P > Z$.

Znacznie lepiej przedstawia się praca prądem dwukierunkowym. Jego zalety są następujące:

— Przekaźniki dają się nastawiać neutralnie, prościej i dokładniej.

— Prąd dwukierunkowy jest korzystniejszy przy pomiarach zniekształceń.

— Czas przełączania powoduje tylko przesunięcie fazowe między impulsem sterującym i otrzymywanym w obwodzie stykowym, jak to wskazuje rys. 9.

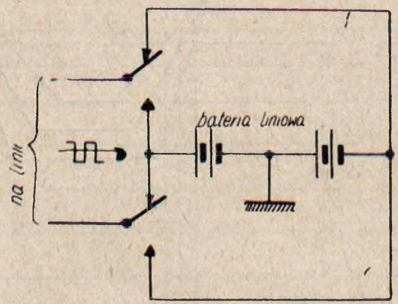


Rys. 9 Impulsy prądu dwukierunkowego

— Praca w systemie prądu dwukierunkowego jest niezależna od poziomu transmisji.

Te dwie ostatnie dodatnie cechy impulsów prądu dwukierunkowego dadzą się wyjaśnić na rys. 9, na którym widoczne są przesunięcia fazowe. Wahania poziomu przenoszenia w obu kierunkach prądu są takie same, wskutek czego zmienia się tylko przesunięcie fazowe, natomiast długość sygnałów pozostaje nie zmieniona. Jest więc $Z = P$, $Z' = P'$ i $Z'' = P''$ Dalej jest widoczne, że podniesienie poziomu sygnałów odbieranych zmniejsza zniekształcenie odbioru wskutek zmniejszenia czasu przełączania przekaźnika ($t'p < tp$) i odwrotnie, obniżenie poziomu powiększa opóźnienie odtwarzania ($t''_p > t_p$).

Zaletą prądu jednokierunkowego jest potrzeba tylko jednej baterii, podczas gdy prąd dwukierunkowy wymaga w ogólności dwóch baterii liniowych (+ i —). To powoduje większe koszty, większe wymagania obsługi i tę wadę, że przy nierówności napięć powstają jednostronne zniekształcenia. Gdy się chce tego uniknąć, należy zastosować przełączanie jednej baterii za pomocą dwóch przełączników (rys. 10).



Rys. 10 Podwójne przełączanie baterii

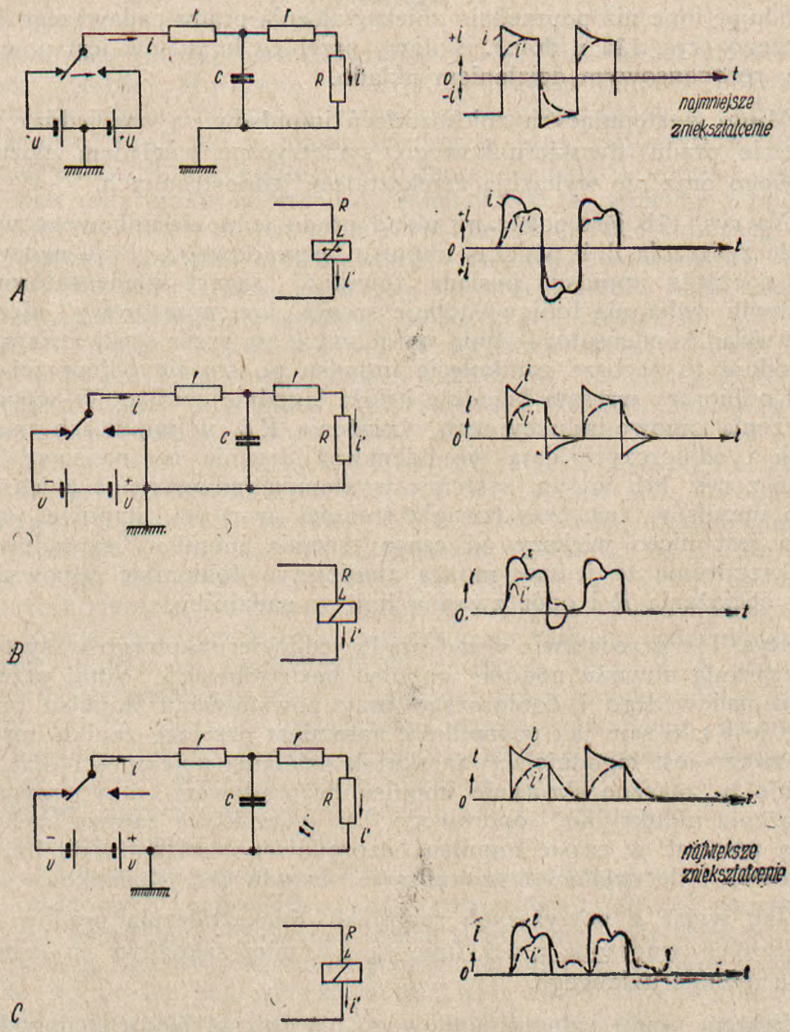
Taki system ma zastosowanie w telegrafii podakustycznej, gdzie w przystawce aparatowej działają dwa polaryzowane przekaźniki, które są sterowane równocześnie tym samym prądem.

System prądu dwukierunkowego posiada dużą zaletę w stosunku do systemu jednokierunkowego ze względu na mniejszą czułość na zakłócenia liniowe. Zakłócenia te działają silniej w momencie, gdy na linii nie ma prądu. System prądu jednokierunkowego posiada impulsy bezprądowe, które wskutek zakłóceń mogą być przez aparat lub przekaźnik mylnie odbierane.

Na dłuższych liniach szczególnie występuje wyższość prądu dwukierunkowego. Można tu stosować czułe spolaryzowane przekaźniki,

które nie wykazują jednostronnych zniekształceń, jak to się dzieje przy pracy przekaźników w systemie prądu jednokierunkowego.

Zjawiska zachodzące na linii można prześledzić na uproszczonym układzie zastępczym, przedstawionym na rys. 11. Rys. 11a przedstawia przebiegi przy prądzie dwukierunkowym, rys. 11b — przebiegi przy prądzie jednokierunkowm w układzie linii zwieranej, zaś rys. 11c — przebiegi przy prądzie jednokierunkowym w układzie linii rozwieranej w czasie impulsu bezprądowego. W układach tych linia zastąpiona jest sztuczną linią **r, r, c,** która ma taki sam charakter zniekształcenia impulsów prądowych.



Rys. 11 Zniekształcenia impulsów prądu jedno i dwukierunkowego

Na rys. 11a u góry pokazany jest układ z obciążeniem omowym *R*. Na prawo uwidoczniony jest przebieg prądu nadawczego *i* oraz odbiorczego *i'*. Na skutek ładowania się kondensatora *C* (pojemność linii) prąd nadawczy nie ma przebiegu prostokątnego. Odbiega on tym więcej od kształtu prostokątnego, im większy jest stosunek pojemności linii *C* do jej oporu omowego. Prąd odbiorczy *i'* na oporze *R* nie posiada „szczytów kondensatorowych“, odwrotnie, jego narastanie jest powolniejsze na skutek kondensatorowego działania linii. Przy obciążeniu omowo-indukcyjnym *R L*, jakie w praktyce zachodzi, linia wraz z dławikiem tworzy obwód rezonansowy, tłumiony oporem omowym linii i cewki przekaźnika. Impulsy zamieniają się na drgania tłumione, powodując inne niż poprzednio zniekształcenia prądu nadawczego i odbiorczego (rys. 11a u dołu). Falowy przebieg impulsów jest powodowany rezonansowym działaniem układu.

Mimo występujących zniekształceń impulsów, są one jednak przy systemie prądu dwukierunkowego, symetryczne względem poziomu zerowego oraz nie wykazują zniekształceń jednostronnych.

Na rys. 11b jest pokazany układ prądu jednokierunkowego w systemie zwierania linii podczas impulsu bezprądowego. Prąd nadawczy *i* na początku impulsu posiada również „szczyt kondensatorowy“. W chwili zwierania linii występuje szczyt „kondensatorowy“ ujemny, gdyż układ kondensator — linia wyładowuje się przez styki zwierające. Powoduje to szybsze zaniknięcie impulsu po stronie odbiorczej (*i'*). Prąd odbiorczy wzrasta łagodnie i dość łagodnie zanika. W wypadku załączenia omowo-indukcyjnego obciążenia *RL*, w impulsach nadawczych i odbiorczych dają się odczuwać drgania rezonansowe. Jak widać z rys. 11b w tym systemie występują jednostronne zniekształcenia impulsów, tzn. czas trwania średniej wartości impulsu prądowego jest nieco większy od czasu trwania impulsu bezprądowego. Zniekształcenia te jednak można zmniejszyć dobierając odpowiednio opór obciążenia *R* i opór zwarcia linii w nadajniku.

Rys. 11c przedstawia układ prądu jednokierunkowego w systemie przerywania obwodu podczas impulsu bezprądowego. Tutaj przebieg prądu nadawczego i odbiorczego przy powstawaniu impulsu prądowego jest taki sam jak poprzednio, natomiast przebieg zaniku impulsu prądowego jest łagodniejszy na skutek działania pojemności linii. Następuje tu znaczne skrócenie impulsu bezprądowego, a w przypadku obciążenia indukcyjno - oporowego, co w praktyce zawsze zachodzi, mogą powstać w czasie impulsu bezprądowego krótkotrwałe impulsy prądowe, o ile działanie rezonansowe obwodu jest stosunkowo silne.

Jak widać z powyższych rozważań zniekształcenia prądów telegraficznych wnoszone przez linię są najmniej szkodliwe w systemie prądu dwukierunkowego.

System prądu jednokierunkowego ma jeszcze jedną niedogodność w stosunku do systemu prądu dwukierunkowego. Chodzi tu o wpływ

niesymetrycznego względem przewodów linii uziemiania baterii liniowej.

Podczas nadawania impulsu bezprądowego, tj. przerywania linii pojemnościowo-wyrównawcze prądy, które płyną z wyłączonego przez nadajnik przewodu poprzez odbiornik do ziemi lub do uziemionego przewodu, powodują dodatkowe zniekształcenie impulsów w odbiorniku, oraz zakłócenia w sąsiednich przewodach.

2. Potrzeby odrębnego tworzenia obwodu lokalnego od obwodu liniowego

Stosowane powszechnie dalekopisy ST-35, Kleischmidt (Lorenza), Siemens—Halske, Morkrum, pracują na prądzie jednokierunkowym w układzie prądu ciągłego i wymagają do pracy prądu o natężeniu 40—60 mA. Prąd ten w stanie ustalonym przy zastosowaniu odpowiedniej baterii liniowej zależy od napięcia tej baterii, oporu i upływności linii oraz oporu odbiornika. Wielkości te są zmienne i zależne od wielu czynników i dlatego utrzymanie prądu telegraficznego na przepisowym poziomie sprawia dużo trudności. Stosunkowo duży prąd — powyżej 40 mA, konieczny do uruchomienia mało czułego elektromagnetycznego urządzenia odbiorczego dalekopisu, wymaga znacznych napięć baterii liniowej w wypadku dużego oporu linii, a więc przy pracy na długich liniach kablowych. Izolacja przewodów, względy przebicia tej izolacji i przesłuchu w kablach oraz względy ruchu nie pozwalają stosować zbyt dużych napięć liniowych. Np. w kablach pocztowych nie można stosować napięcia wyższego od 50 V, więc dla pary macierzystej o średnicy żył 1,3 mm lub obwodu pochodnego z czwórki o średnicy żył 0,9 mm zasięg bezpośredniego telegrafowania wynosi dla tych dalekopisów maksimum 30 km. Zmniejszenie prądu liniowego w kablach, umożliwione odbiorem na czuły przekaźnik, pozwala stosować mniejsze napięcie oraz zwiększyć zasięg. Nowoczesne przekaźniki telegraficzne działają pod wpływem znacznie mniejszych prądów aniżeli dalekopis. Prąd 4—8 mA jest w zupełności wystarczający dla należytej pracy przekaźnika. Umożliwione w ten sposób zmniejszenie napięcia liniowego zmniejsza znacznie prąd upływu (dzięki czemu uzyskuje się mniejsze obciążenie prądowe baterii i mniejszy spadek napięcia na linii) oraz, co jest bardzo ważne, pozwala na wykorzystanie kabli pocztowych bez obawy przebicia lub silnego przesłuchu.

Na liniach napowietrznych i innych o dużych wpływach zewnętrznych (kablowych i polowych) prądu telegrafowania 40 mA nie można znacznie zmniejszyć, ponieważ musimy utrzymać odpowiednio wysoki poziom prądów telegraficznych w stosunku do prądów zakłócających. Na liniach napowietrznych zachodzi nadomiar tego zmienność wielkości charakterystycznych, a przede wszystkim zmienność izolacji przewodów w zależności od pogody. Zakłócenia i zmienność

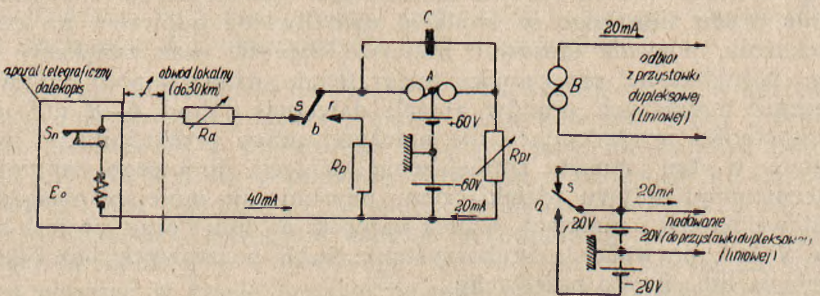
parametrów linii napowietrznych mogą powodować znaczne błędy telegrafowania, co wobec szeroko stosowanych w korespondencji telegraficznej wszelkiego rodzaju skrótów, jest bezwzględnie niedopuszczalne. Dobra łączność telegraficzna nie powinna w najgorszych warunkach pracy dawać więcej mylnych znaków jak 1‰. Zastosowanie prądu dwukierunkowego pozwala, jak już w poprzednim rozdziale było powiedziane, na zmniejszenie szkodliwości zakłóceń. Z tego powodu przy systemie prądu dwukierunkowego da się zmniejszyć prąd telegrafowania na liniach napowietrznych do 20 mA bez pogorszenia łączności.

Stosowanie dwukierunkowego prądu telegrafowania zmusza do stworzenia odrębnego obwodu miejscowego pracy dalekopisów i obwodu liniowego.

W obwodzie miejscowym dalekopis posiada lepsze, bo niezmienne warunki pracy.

3. Przystawki aparatowe

Stosowane w urządzeniach telegrafii podakustycznej przystawki aparatowe są przeznaczone do tworzenia dwóch odrębnych obwodów: lokalnego — (dalekopisowego) i liniowego. W obwodzie lokalnym pracuje się prądem jednokierunkowym 40 mA, natomiast w obwodzie liniowym pracuje się prądem dwukierunkowym. Stosowane napięcia liniowe na kablach wynoszą normalnie ± 20 V, a tylko wyjątkowo są większe od ± 40 V. Zasadniczym zadaniem przystawki aparatowej jest zamiana jednokierunkowych impulsów telegraficznych na impulsy prądu dwukierunkowego.



Rys. 12 Ideowy schemat przystawki aparatowej w układzie jednotorowym

Celem zamiany prądu jednokierunkowego w obwodach lokalnych dalekopisów na prąd dwukierunkowy w obwodzie liniowym, przystawki aparatowe wyposażone są w dwa przekaźniki, umożliwiające utworzenie ogółem czterech odrębnych obwodów zewnętrznych. Ry-

sunki 12 i 13 przedstawiają zasadnicze schematy przystawek aparatowych z wykorzystaniem bądź wszystkich 4 obwodów zewnętrznych dla pracy dupleksowej, bądź tylko trzech obwodów dla pracy simpleksowej.

Przystawka w układzie jednotorowym

Rysunek 12 przedstawia układ przystawki aparatowej dla połączenia jednotorowego (simpleksowego), które daje możliwość nadawania korespondencji na zmianę w obu kierunkach. Na rysunku przedstawiony jest stan spoczynku połączenia, w którym istnieją następujące obwody:

1. Obwód dalekopisowy: + 60 V, środek uzwojeń przekaźnika **A**, lewe uzwojenie przekaźnika **A**, kotwiczka **b** przekaźnika **B** na styku spoczynkowym **s**, opór dodatkowy **Rd**, styki mechanizmu modulującego (nadawczego) dalekopisu **Sn**, uzwojenie elektromagnesu odbiornika dalekopisu **Eo**, — 60 V. W obwodzie tym płynie prąd 40 mA.

   Skutkiem szeregowego połączenia styków mechanizmu modulującego **Sn** i uzwojenia elektromagnesu odbiornika dalekopisu **Eo** (stanowi to charakterystyczną cechę układu jednotorowego) aparat telegraficzny pracuje z własną kontrolą nadawanego tekstu.
2. Obwód przeciwdziałający: + 60 V, środek uzwojeń przekaźnika **A**, prawe uzwojenie przekaźnika **A**, regulowany opór **Rpr**, — 60 V. W obwodzie tym stale płynie prąd około 20 mA. Zadanie tego obwodu będzie wyjaśnione później.
3. Obwód stacyjny nadawczy: „+“ względnie „—“ 20 V, sprężyna **a** przekaźnika **A**, uzwojenia przekaźników nadawczych przystawki dupleksowej (liniowej), uziemiony środek baterii ± 20 V. W obwodzie tym płynie prąd dwukierunkowy ± 20 mA. Prąd płynący w kierunku wskazanym na rysunku, tj., gdy kotwiczka **a** przylega do styku **s** — jest prądem spoczynkowym, natomiast prąd płynący w przeciwnym kierunku, tj., gdy kotwiczka **a** przylega do styku **r** — jest prądem roboczym. Gdy w obwodzie lokalnym (dalekopisowym) płynie prąd 40 mA, wtedy kotwiczka **a** przylega do styku **s**, zaś w przeciwnym wypadku — do **r**.
4. Obwód stacyjny odbiorczy: „+“ lub „—“ 20 V baterii przystawki dupleksowej (liniowej), uzwojenie przekaźnika **B**, uziemiony środek baterii przystawki dupleksowej ± 20 V. W obwodzie tym płynie również prąd dwukierunkowy ± 20 mA. Prąd ten jest spoczynkowy, gdy kotwiczka **o** przekaźnika odbiorczego przystawki dupleksowej (liniowej) jest na styku spoczynkowym (patrz rys. 14), natomiast jest prądem roboczym, gdy kotwiczka **o** przylega do styku roboczego. Prąd spoczynkowy tego obwodu przerzuca kotwiczkę **b** do styku **s** (jak na rysunku 12), zaś prąd roboczy przerzuca tę kotwiczkę do styku **r**.

Gdy podczas nadawania spowodowane zostanie rozwarcie styków mechanizmu nadawczego **Sn** (wysyłanie impulsu bezprądowego np. impulsu „start", wtedy w obwodzie dalekopisowym powstanie przerwa, i prąd w lewym uzwojeniu przekaźnika **A** zaniknie. Ponieważ w obwodzie przeciwdziałającym, a więc i w prawym uzwojeniu przekaźnika **A** płynie stale prąd około 20 mA, przeto po zaniku prądu 40 mA w lewym uzwojeniu kotwiczka **a** zostanie przerzucona do styku **r**, przez co w obwodzie stacyjnym nadawczym zostanie zmieniony kierunek prądu: z prądu spoczynkowego na prąd roboczy. Dla wyjaśnienia należy zaznaczyć, że w stanie spoczynku przez przekaźnik **A** płyną dwa przeciwnie skierowane prądy: przez lewe uzwojenie 40 mA, przez prawe uzwojenie 20 mA. W efekcie więc przeważa lewe uzwojenie, które utrzymuje kotwiczkę **a** na styku **s**. Po zniknięciu prądu 40 mA, działa tylko prawe uzwojenie pod wpływem prądu 20 mA (w obwodzie przeciwdziałającym).

Widzimy więc, że przy nadawaniu przekaźnik **A** przekazuje impulsy z obwodu dalekopisowego do stacyjnego w ten sposób, że impulsowi prądowemu obwodu dalekopisowego odpowiada prąd spoczynkowy, zaś impulsowi bezprądowemu — prąd roboczy w stacyjnym obwodzie nadawczym.

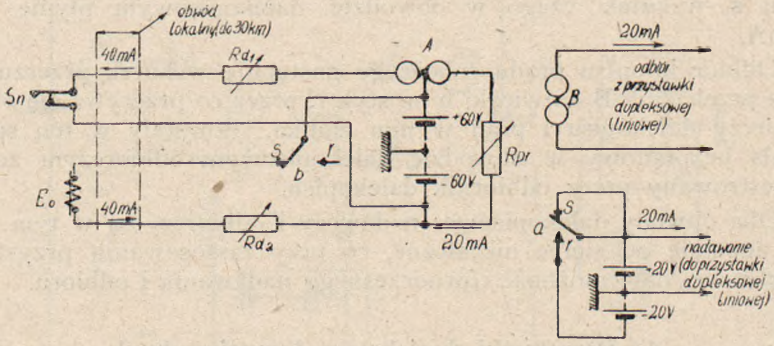
Podczas odbioru pod wpływem przekaźnika odbiorczego **O** przystawki dupleksowej (patrz rys. 14) zmienia się kierunek prądu 20 mA w stacyjnym obwodzie odbiorczym, co powoduje przerzucenie kotwiczki **b** przekaźnika **B** ze styku spoczynkowego **s** na styk roboczy **r**. Powstaje więc przerwa w obwodzie dalekopisu, która zostaje zarejestrowana przez odbiornik dalekopisu. Równocześnie zamyka się wyżej wspomniany obwód podtrzymujący (opór **Rp**), przez który popłynie prąd 40 mA. Gdyby nie było tego obwodu przekaźnik A, na skutek braku prądu w lewym jego uzwojeniu, przerzuciłby pod wpływem prądu w obwodzie przeciwdziałającym swą kotwiczkę **a** w stacyjnym obwodzie nadawczym do styku **r**, co spowodowałoby mylne nadawanie impulsów w stronę przeciwną.

Zamykany przez kotwiczkę **b** po przejściu do styku **r** obwód podtrzymujący posiada opór **Rp** tak dobrany, że w obwodzie tym płynie prąd 40 mA, co powoduje, że przekaźnik **A** nie reaguje na zmianę położenia kotwiczki **b**. W czasie potrzebnym na przeskok kotwiczki **b** od styku **s** do **r**, lewe uzwojenie przekaźnika **A** zasilane jest ładunkiem kondensatora **C**, przyłączonego równolegle do uzwojenia przekaźnika.

Warunkiem należytego działania przystawki aparatowej, tj. prawidłowego (nie zniekształconego) przekazywania impulsów nadawczych i odbiorczych jest należyte wyregulowanie przekaźników A i B oraz wszystkich obwodów przystawki, w których winny płynąć wyżej wskazane prądy.

Przystawka aparatowa w układzie dwutorowym (rys. 13) pozwala na równoczesną dwustronną korespondencję telegraficzną i różni się

od przystawki aparatowej w układzie jednotorowym jedynie tym, że posiada, zamiast jednego, dwa obwody dalekopisowe: nadawczy i odbiorczy oraz nie posiada obwodu podtrzymującego.



Rys. 13. Ideowy schemat przystawki aparatowej w układzie dwutorowym

Obwód dalekopisowy nadawczy jest następujący: + 60 V, środek uzwojeń przekaźnika **A**, lewe uzwojenie przekaźnika **A**, $\mathbf{Rd_1}$, styki mechanizmu nadawczego dalekopisu **Sn**, — 60 V. W obwodzie tym płynie prąd 40 mA.

Obwód dalekopisowy odbiorczy: + 60 V, kotwiczka **b** na styku **s**, uzwojenie elektromagnesu mechanizmu odbiorczego dalekopisu **Eo**, $\mathbf{Rd_2}$, — 60 V. W obwodzie tym płynie również prąd 40 mA.

Obwody: przeciwdziałający, stacyjny nadawczy i stacyjny odbiorczy są identyczne do odpowiednich obwodów w przystawce aparatowej w układzie jednotorowym.

Nadawanie impulsu prądowego w obwodzie dalekopisowym przez zwarcie styków mechanizmu nadawczego **Sn**, powoduje przewagę prądu 40 mA w lewym uzwojeniu przekaźnika **A** (w prawym uzwojeniu przekaźnika płynie stale prąd 20 mA), wskutek czego kotwiczka **b** przylega do styku **s** (jak na rysunku) i w stacyjnym obwodzie nadawczym płynie prąd spoczynkowy.

Nadawanie impulsu bezprądowego przez rozwarcie styków mechanizmu nadawczego **Sn** powoduje zanik prądu 40 mA w przerwanym nadawczym obwodzie dalekopisu, wskutek czego pod wpływem prądu 20 mA w obwodzie przeciwdziałającym przekaźnik **A** przerzuca kotwiczkę **a** do styku **r**. W obwodzie stacyjnym nadawczym powstaje prąd roboczy.

Przekaźnik **A** spełnia tu taką samą rolę jak w przystawce w układzie jednotorowym, mianowicie impulsy prądowe i bezprądowe w obwodzie nadawczym dalekopisu zamienia na impulsy prądu spoczynkowego i roboczego w stacyjnym obwodzie nadawczym.

Odbiór impulsu prądu spoczynkowego ze stacyjnego obwodu odbiorczego, przez mechanizm odbiorczy dalekopisu, następuje przy pomocy spolaryzowanego przekaźnika **B**, który pod wpływem prądu 20 mA — o kierunku jak na rys. 13 — utrzymuje kotwiczkę **b** przy styku **s**, wskutek czego w obwodzie dalekopisowym płynie prąd 40 mA.

Odbiór impulsu prądu roboczego następuje wskutek przerzucenia przez przekaźnik **B** kotwiczki **b** na styk **r**, przez co przerywa się obwód odbiorczy dalekopisu i prąd w nim zanika. Powstały w ten sposób impuls bezprądowy w obwodzie dalekopisowym odbiorczym zostaje zarejestrowany przez odbiornik dalekopisu.

Oba obwody dalekopisowe: nadawczy i odbiorczy są w tym układzie zupełnie od siebie niezależne, co przy zastosowaniu przystawki dupleksowej daje możność równoczesnego nadawania i odbioru.

4. Przystawki dupleksowe (przeciwsobne)

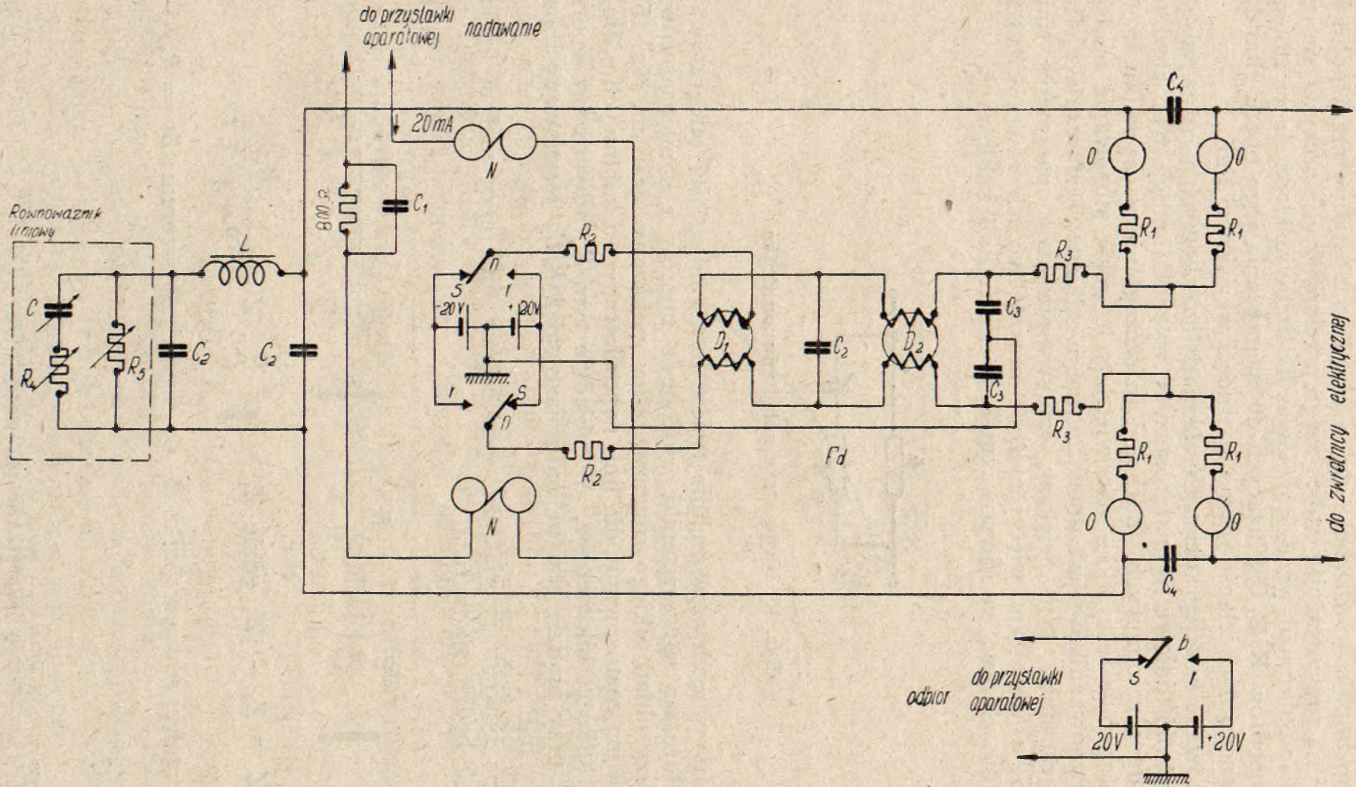
Głównym zadaniem przystawki dupleksowej, zwanej również przeciwsobną lub liniową*), jest umożliwienie obustronnej korespondencji telegraficznej na łączach jednotorowych przy zastosowaniu przystawek aparatowych. Ideowy schemat przystawki dupleksowej przedstawia rysunek 14.

Przychodzący od przystawki aparatowej impuls nadawczy + lub — 20 mA steruje dwa przekaźniki nadawcze **N**, połączone szeregowo. Włączony w stacyjny obwód nadawczy opór 800 omów, ograniczający prąd w tym obwodzie do 20 mA, tworzy wraz z równolegle do niego włączonym kondensatorem C_1, tzw. układ Maxwella, który służy do zaostrzenia prądowych impulsów nadawczych. Szczyt prądu na początku impulsu na skutek ładowania się kondensatora osiąga przez krótki moment kilkakrotną wartość normalnego prądu impulsu (20 mA) np. 100 mA, co przyspiesza działanie przekaźników nadawczych **N** (powoduje krótki czas przeskoku kotwiczek **n**). Zastosowanie dwóch szeregowo połączonych przekaźników nadawczych jest podyktowane koniecznością równoczesnego przełączania dwóch biegunów baterii liniowej ± 20 V, uziemionej w środkowym punkcie. Przekaźniki nadawcze **N** muszą posiadać dokładnie równe czasy przeskoku kotwiczek **n**, gdyż w przeciwnym razie powstają silne zakłócenia wskutek niesymetrii napięć. Wysyłane z baterii liniowej impulsy prądowe przechodzą przez dławikowy filtr spłaszczający i symetryzujący **Fd** — na układ mostkowy, złożony z czterech różnych oporów R_1 i z czterouzwojeniowego przekaźnika odbiorczego **O** (w układzie różnicowym).

Gdy oporność równoważnika R_4 R_5 — **C** jest dla wysyłanych prądów telegraficznych — równa oporności wejściowej linii, wtedy prąd

---

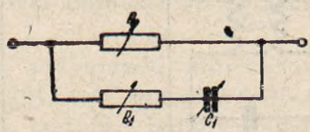
*) Przystawka liniowa zawiera również zwrotnicę elektryczną.



Rys. 14. Schemat ideowy przystawki dupleksowej (przeciwsobnej)

nadawczy impulsów rozdziela się w układzie mostkowym po połowie na linię i na równoważnik, wobec czego przekaźnik odbiorczy **O** nie reaguje na impulsy nadawcze. Równoważnik liniowy składa się ze zmiennych elementów $\mathbf{R_4\ R_5\ C}$, służących do nastawiania jego oporu charakterystycznego na wielkość równą oporności wejściowej linii.

Stosowane w telegraficznych układach mostkowych i różnicowych równoważniki liniowe w najprostszym wypadku mogą być złożone tylko z oporów omowych. Zachodzi to szczególnie w wypadku krótkich linii przede wszystkim napowietrznych, gdzie stosowanie oporowych równoważników jest dopuszczalne i całkiem wystarczające. Im dłuższa jest linia, tym większy wpływ posiadają parametry linii *C*, *L* i *G*, a więc tym więcej złożone muszą być ich równoważniki. Szczególnie złożone są równoważniki morskich linii kablowych.



Rys. 15. Najprostszy układ równoważnika

Dla używanych powszechnie typów linii i odległości telegrafowania wystarczają równoważniki złożone z oporów i kondensatorów. Najprostszy układ takiego równoważnika pokazany jest na rys. 15. Układ ten ma zastosowanie dla linii napowietrznych i kablowych o długości do kilkuset kilometrów. W układzie tym R_0 równoważy oporność linii przy prądzie stałym, natomiast gałąź $R_1 C_1$ równoważy inne parametry linii.

Można bowiem przyjąć, że opór falowy linii przy małym kącie strat δ i Σ będzie się wyrażał: *)

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}\left(1 + \frac{R}{j\omega L}\right)} \approx \sqrt{\frac{L}{C} + \frac{R}{j \cdot 2\omega\sqrt{LC}}}$$

$$Z = Z_1 - jZ', \text{ gdzie } Z_1 = \sqrt{\frac{L}{C}},\ Z' = \frac{R}{2\omega\sqrt{LC}}$$

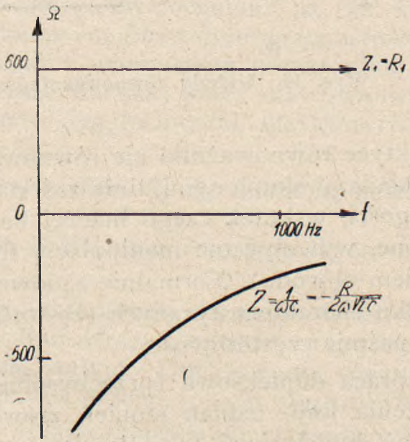
Opór gałęzi równoważnika $R_1\ C_1$ wyrazi się wzorem: $Zr = R_1 + \frac{1}{j\omega C_1}$

*) *R, L, C* oznaczają jednostkowe parametry linii.

Opory Z i Z_1 mają podobny przebieg, jak to wskazuje rys. 16. Można więc przyjąć, że:

$$R_1 = \sqrt{\frac{L}{C}}, \quad C_1 = \frac{2\sqrt{LC}}{R}$$

$Ro \cong R$ (opór omowy linii wraz z oporem urządzeń).



Rys. 16. Zależność oporu rzeczywistego i urojonego od częstotliwości

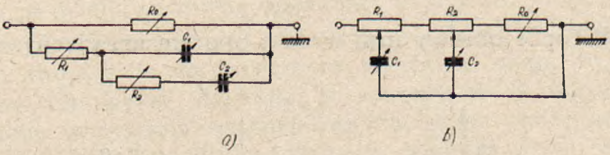
Równoważniki bardzo długich linii napowietrznych (kilkaset km), wykonuje się dwuczłonowe, a czasem trzyczłonowe. Podyktowane to jest niemożliwością zrównoważenia tych linii równoważnikami jednoczłonowymi. Rys. 17a przedstawia układ równoważnika dwuczłonowego (Frazera), który składa się z trzech zmiennych oporów i dwóch zmiennych kondensatorów. Opór R_0, podobnie jak w równoważniku jednoczłonowym, równoważy opór omowy linii wraz z oporem włączonych urządzeń. Rząd wielkości dalszych elementów równoważnika określa się z następujących wzorów:

$$R_1 = 0{,}1\ R_0\ , \quad C_1 = \frac{1}{525}\ \mu F$$

$$R_2 = 0{,}2\ R_0\ , \quad C_2 = \frac{1}{800}\ \mu F$$

gdzie l oznacza długość linii w kilometrach. Wyliczone z tych wzorów wielkości powinny znajdować się w zakresach regulacji elementów równoważnika. Na rysunku 17 b przedstawiono układ wygodniejszy w osiąganiu zrównoważenia. Przy zrównoważaniu danej linii przy pomocy tego równoważnika reguluje się tylko opór R_0 przy stałych wartościach

innych jego elementów, które zmienia się jedynie w przypadku przejścia na inną linię. Wielkości dobiera się orientacyjnie również na podstawie wyżej podanych wzorów, jednak pojemności kondensatorów dobiera się nieco większe.



Rys. 17. Układy równoważników

W teorii i praktyce równoważniki nie równoważą linii całkiem dokładnie, gdyż są układami skupionymi, linie zaś stanowią układy rozłożone na dużej długości, wskutek czego inaczej kształtują się w nich przebiegi nieustalone, wywoływane manipulacją telegraficzną (przerywaniem i załączaniem obwodu). Normalnie zadowalamy się zrównoważeniem linii dla kilku charakterystycznych częstotliwości, znajdujących się w użytecznym paśmie częstotliwości.

Telegraficzna praca dupleksowa (przeciwsobna) nie wymaga idealnego zrównoważenia linii, jednak stopień zrównoważenia decyduje o tzw. dobroci pracy dupleksowej. Określa się ją stosunkiem prądu odbiorczego $I_{odb.}$ do prądu zakłócającego $I_{z,}$ który stanowi różnicę prądów płynących w uzwojeniach przekaźnika różnicowego przy nadawaniu impulsów telegraficznych.

W telegrafii podakustycznej dobroć pracy dupleksowej jest zachowana przy stosunku

$$\frac{I_{odb.}}{I_{z,}} = 20 \ldots . 40$$

Dopuszczalny jest jeszcze stosunek równy 10.

Potrzeba dokładności dopasowania równoważnika zależy od czułości przekaźnika odbiorczego. Np. dla prostych układów różnicowych na liniach napowietrznych, na których pracuje się stosunkowo dużymi prądami (20 mA), opory omowe równoważnika mogą być w 50% niedopasowane bez niebezpieczeństwa błędów odbioru znaków telegraficznych.

Dokładne wartości zrównoważenia dla telegrafii podakustycznej na kablach uzyskuje się za pomocą specjalnych przyrządów, tzw. szukaczy zrównoważenia, a dla linii napowietrznych jak również prostych połączeń kablowych za pomocą zmiennych oporów i kondensatorów stale załączonych do układu.

Stwierdzenie dobroci zrównoważenia w urządzeniach stacyjnych odbywa się w ogólności przy pomocy mierników zrównoważenia, a przy prostszych układach za pomocą zwykłych miliamperomierzy.

Równoważenie linii wymaga dużego doświadczenia i znajomości linii. Równoważnik musi równoważyć składową rzeczywistą i urojoną oporu falowego linii, więc dobór wartości jego elementów musi się odbywać przy nadawaniu impulsów telegraficznych (a nie przy prądzie stałym).

Równoważnik liniowy, uwidoczniony na rys. 14, jest przyłączony do układu za pośrednictwem filtru dolnoprzepustowego (dławikowego) $C_2 C'_2 L$. Filtr ten (wraz z uzwojeniem przekaźnika odbiorczego strony liniowej) stwarza lepsze warunki pracy dla równoważnika, nie dopuszczając prądów większej częstotliwości, dla których zrównoważenie linii nie jest obliczone*).

Elementami równoważnika R_4 R_5 C można nastawiać zrównoważenie tak, aby $\frac{I_{odb}}{I_z} = 25$ do 40, przez co osiąga się stosunkowo małe dodatkowe zniekształcenia odbieranych impulsów. Opór R_5 jest w przybliżeniu równy oporowi linii wraz z oporem urządzeń telegrafii podakustycznej przy prądzie stałym. Dopasowanie równoważnika musi być dobrane dla całego pasma przenoszonych częstotliwości telegraficznych.

Dławikowy filtr spłaszczający i symetryzujący **Fd** (rys. 14), złożony z dwóch dławików D_1 i D_2, trzech kondensatorów C_2 C_3 C_3 i czterech oporów R_2 R_2 R_3 R_3 — spełnia kilka zadań.

Przede wszystkim „wygładza“ on nadawcze prostokątne impulsy telegraficzne, nadając im kształt zbliżony do sinusoidy. „Wygładzanie“ to, zwane także „spłaszczaniem“, polega na usuwaniu wyższych harmonicznych, które powodowałyby zakłócenia w łączności telefonicznej, pracującej na tym samym torze liniowym.

Opory R_2 i R_3 służą do ograniczania prądu liniowego do pożądanej wielkości impulsów telegraficznych jak również w razie zwarcia linii ograniczają prąd zwarcia.

W kablach pupinizowanych ogranicza się prąd zwarcia za pierwszą cewką Pupina do 100 mA, ze względu na niebezpieczeństwo namagnesowania cewek.

Opory te chronią również styki przekaźników nadawczych **N** przed nadmiernym iskrzeniem powodowanym głównie przez ładowanie i rozładowanie kondensatora C_2.

Dalszym nie mniej ważnym zadaniem filtru jest symetryzacja prądów telegraficznych w linii. Asymetria prądów i napięć w obu przewo-

*) Z uwagi na to, że filtr w paśmie przepuszczania przedstawia bardzo małe tłumienie (jest „przezroczysty“), nie wpływa on na wielkość charakterystycznego oporu równoważnika. Opór ten „widziany“ od strony linii zależny jest jedynie od wartości elementów równoważnika.

dach toru jest bardzo szkodliwa ze względu na wywoływane przez nią przesłuchy w łączach telefonicznych tego samego toru i w innych sąsiednich torach jak również w sąsiednich łączach telegraficznych w kablu.

Asymetria ta szczególnie źle wpływa na pracę łączności na zwielokrotnionej czwórce kablowej (na obwodach pochodnych).

Asymetria powstaje wskutek dwóch zasadniczych przyczyn: a) wskutek niezupełnej jednoczesności przełączania baterii liniowej przez przekaźniki nadawcze **N** i b) wskutek niesymetrii toru (np. gdy jeden przewód ma inną pojemność względem ziemi aniżeli drugi).

Asymetria usuwana jest przez działanie kondensatorów C_2 i C_3 oraz przeciwsobnych uzwojeń dławika D_1. Połączone szeregowo, uziemione w środku, równe dwa kondensatory C_3 wyrównują bowiem względną niesymetrię pojemnościową toru, gdyż wartość ułamka $\frac{C_a + C^3}{C_b + C_3}$ jest bliższa jedności aniżeli wartość ułamka $\frac{C_a}{C_b}$, gdzie Ca i Cb oznaczają pojemności poszczególnych przewodów względem ziemi.

Dławik D_1 zaś posiada dwie równe, co do ilości zwojów, cewki, uzwojone w ten sposób, że gdy istnieje symetria prądów telegraficznych w obu cewkach, powstałe w rdzeniu dławika D_1 dwa przeciwko sobie skierowane strumienie magnetyczne znoszą się nawzajem i dławik nie przeciwstawia prądom telegraficznym żadnej hamującej siły elektromotorycznej. Natomiast, gdy istnieje asymetria prądów w obu cewkach, strumienie magnetyczne nie są równe, więc powstaje wypadkowy strumień magnetyczny, który, jak łatwo sobie uświadomić, usiłuje wyrównać wielkości nadawanych impulsów, w czym pomaga mu dodatkowo kondensator C_2, akumulując na dalszy moment trwania impulsu ładunek powstały na początku impulsu.

Prąd impulsów telegraficznych przychodzących z linii (odbieranych) w całości przepływa przez dwa liniowe uzwojenia przekaźnika odbiorczego **O**, natomiast tylko w części przepływa przez dwa dalsze uzwojenia tego przekaźnika, gdyż druga jego część przepływa przez obwód nadawczy przystawki dupleksowej (filtr **Fd** i baterię liniową). Ponieważ wszystkie cztery uzwojenia przekaźnika odbiorczego **O** posiadają te same ilości zwojów, więc przekaźnik ten działa, tak jak gdyby przepływał przez wszystkie jego uzwojenia średni prąd:

$$I_{sr.} = \frac{I_L + I_r}{2},$$

gdzie I_L oznacza prąd liniowy

Ir oznacza część prądu liniowego, przepływającą przez równoważnik liniowy.

Ten średni prąd (efektywny), mniejszy od prądu liniowego, nazywany jest dla odróżnienia od tego ostatniego — prądem mostkowym.

Przekaźnik odbiorczy O przy odbiorze dwukierunkowych impulsów telegraficznych przerzuca kotwiczkę o, wskutek czego bateria ± 20V poprzez styki s i r wysyła impulsy prądu dwukierunkowego do przystawki aparatowej na uzwojenie przekaźnika B (rys. 12 i 13).

Kondensatory C_4 (po 1μF), bocznikujące mostek, zamykają drogę obiegu prądów o większej częstotliwości, indukowanych w uzwojeniach przekaźnika odbiorczego o na skutek poruszania się jego kotwiczki o, zmieniającej w ten sposób strumień magnetyczny w rdzeniu przekaźnika. W przeciwnym razie prądy te przedostawałyby się do obwodu telefonicznego, powodując w nim słyszalne zakłócenia.

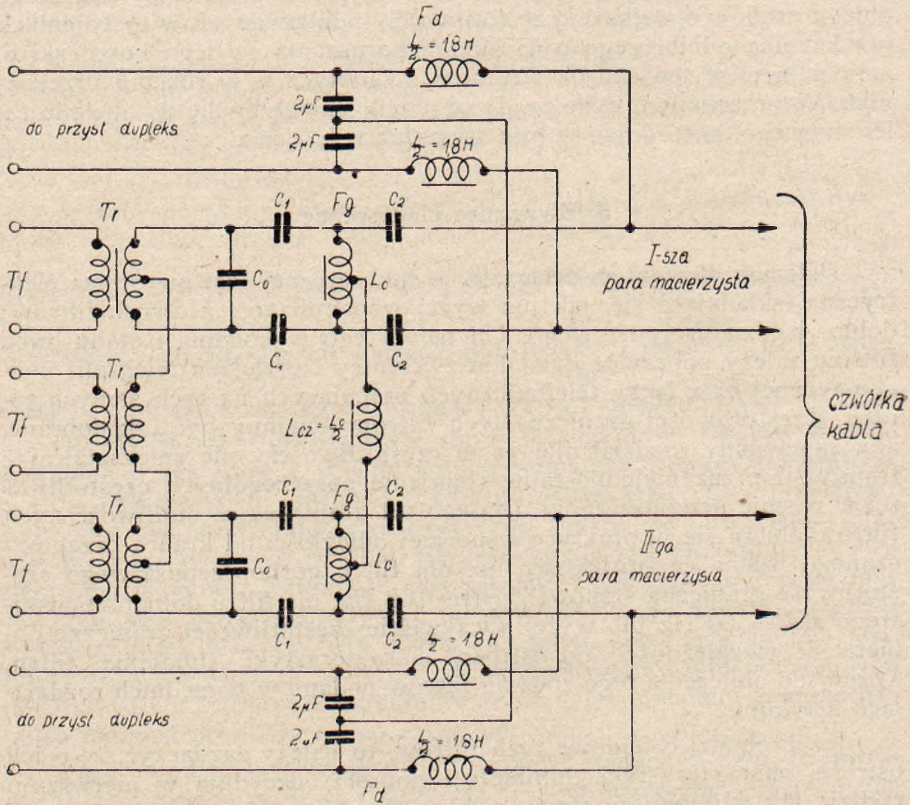
5. Zwrotnice elektryczne

Dalszym elementem telegrafii podakustycznej jest zwrotnica elektryczna, składająca się, jak już wyżej wspomniano, z dwóch filtrów: dolno- i górnoprzepustowego. Od należytego wykonania i stanu tych filtrów zależy poprawne działanie zwrotnicy i urządzeń telegrafii podakustycznej oraz łączy telefonicznych pracujących na tych samych torach. Częstotliwości graniczne tych filtrów powinny być tak dobrane, aby zapewniały rozdział obu pasm częstotliwości, nie zniekształcając transmisji przez niejednostajne tłumienie poszczególnych częstotliwości w pasmie przepuszczania. Dlatego też graniczne częstotliwości tych filtrów obiera się w praktyce w pewnej odległości od krańca przepuszczanego pasma częstotliwości, np. dla filtru górnoprzepustowego częstotliwość graniczną stanowić będzie 160 Hz, dla filtru dolnoprzepustowego zaś — 60 Hz lub wyżej. Oczywiście częstotliwości graniczne dobiera się w zależności od ostrości charakterystyki tłumienia filtru. Wzory do obliczenia tego rodzaju filtrów podano w porzednich rozdziałach artykułu.

Jeżeli chodzi o budowę tych filtrów, to należy zaznaczyć, że o ich ostrości charakterystyki tłumienia i dobroci decydują w pierwszym rzędzie jak najmniejsze straty cieplne (straty na oporze omowym cewek, straty histerezy magnetycznej i prądów wirowych w rdzeniach dławików, straty dielektryczne i upływu w kondensatorach). Z tego względu rdzenie dławików wykonuje się z proszkowego żelaza (ferrokart) lub ulepszonej blachy (z permaloy'u) a kondensatory z materiałów ceramicznych. Również ważną rolę odgrywa niezależność stałych elektrycznych filtru od temperatury i wilgotności otaczającego powietrza.

Rys. 18 przedstawia układ zwrotnic elektrycznych na czwórce kablowej, na której zrealizowane są 3 łącza telefoniczne (Tf), tj. 2 na parach macierzystych i 1 na torze pochodnym oraz 2 łącza telegrafii podakustycznej dupleksowej na parach macierzystych. Przystawki dupleksowe telegrafii podakustycznej włączone są na pary macierzyste czwórki kablowej poprzez filtry dolnoprzepustowe Fd, natomiast aparaty telefoniczne przyłączone są do kabla poprzez transformatory linio-

we **Tr** i filtry górnoprzepustowe **Fg**. Dla łącza telefonicznego na torze pochodnym filtr górnoprzepustowy utworzony jest z dławika symetryzującego **Lcz** i kondensatorów filtrów górnoprzepustowych **Fg**, znajdujących się na parach macierzystych.



Rys. 18. Układ zwrotnic elektrycznych na czwórce kablowej, na której zrealizowane są 3 łącza telefoniczne (Tf) i 2 łącza telegrafii podakustycznej

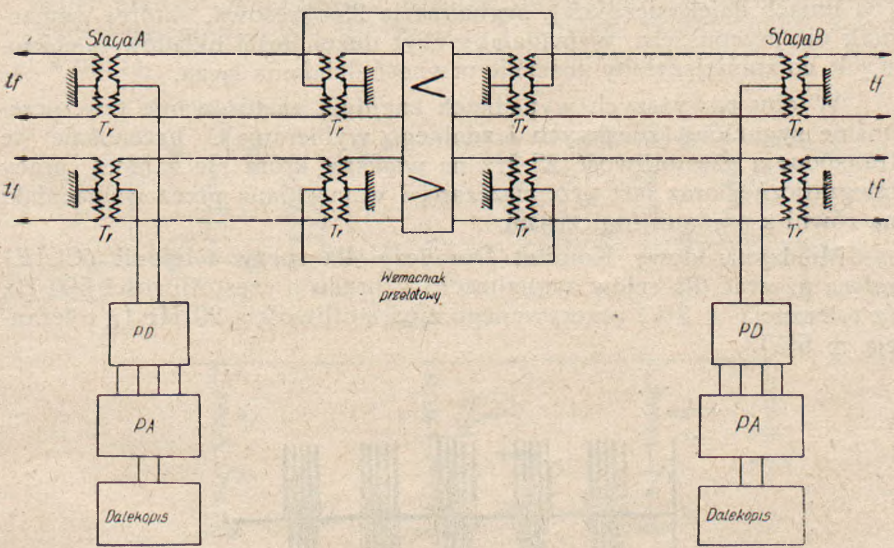
(Uwaga: Filtr dolnoprzepustowy **Fd** (na rys. 18) stanowi zasadniczo tylko część całkowitego filtru dolnoprzepustowego, którego dalszymi składowymi są: filtr spłaszczający i symetryzujący w przystawce dupleksowej oraz filtr dolnoprzepustowy przy równoważniku liniowym. Przy obliczaniu tego filtru należy więc wziąć pod uwagę wszystkie składowe jego części).

Na rys. 18 uwidocznione są połączenia symetryzujące czwórkę (połączenia środków kondensatorów filtrów górnoprzepustowych). Ta dodatkowa symetryzacja warunkuje dobrą pracę telefonii na torze pochodnym.

6. Telegrafia podakustyczna na torach pochodnych

Zasadniczo w praktyce telegrafii podakustycznej pracuje się na torach macierzystych. Niekiedy jednak telegrafię podakustyczną stosuje się na torach pochodnych, których już nie wykorzystuje się dla łączności telefonicznej.

Przy pracy na torach pochodnych nie stosuje się zwrotnic elektrycznych, pod warunkiem istnienia symetrii w czwórce kablowej, a urządzenie telegraficzne przyłączone jest do środków uzwojeń transformatorów liniowych. Również przy obejściach wzmacniaków przelotowych nie stosuje się w tym wypadku zwrotnic elektrycznych. Ideowy schemat tego rodzaju pracy telegrafii podakustycznej przedstawiony jest na rys. 19, na którym pokazano również sposób obejścia wzmacniaka przelotowego. Tutaj tory macierzyste są jednokierunkowe i mogą być wykorzystane wielokrotnie na wyższych częstotliwościach.



Rys. 19. Schemat obejścia wzmacniaków i układ telegrafii podakustycznej na obwodzie pochodnym

Dzięki spłaszczającemu działaniu filtru symetryzującego — w przystawce dupleksowej, przesłuchy na obwody telefoniczne są bardzo małe. Dlatego też system ten może być stosowany również na czwórkach o skręcie gwiaździstym (czwórki o skręcie gwiaździstym mają mniejsze tłumienie przesłuchu obwodu pochodnego na macierzysty (4—5 Nep.) aniżeli czwórki o skręcie DM), których tory pochodne nie są w zasadzie wykorzystane dla telefonii. Dzięki mniejszemu oporowi omowemu toru pochodnego zasięgi telegrafii są większe aniżeli na parach

macierzystych, tym bardziej, że stosuje się większe prądy telegraficzne (8 mA = 2 x 4 mA).

Wielokrotne wykorzystanie czwórki kablowej jest tu mniejsze niż przy pracy telegrafii na parach macierzystych, poza tym zachodzi konieczność utrzymania pewnej symetrii (min. 3—5 Nep. tłumienia przesłuchu z toru pochodnego na macierzysty).

Telegrafia podakustyczna stosowana jest również na torach wtórnie pochodnych.

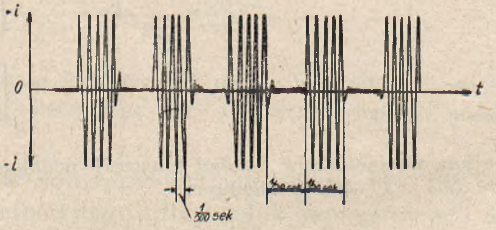
7. Przenośnie sygnałów

Przy równoczesnej pracy na jednym torze telefonii i telegrafii nie można na tym torze posługiwać się sygnalizacją 25 okresową, która zakłócałaby pracę telegrafii podakustycznej, pracującej w paśmie 0—60 Hz.

Również gdy mają zastosowanie wzmacniaki prądów fonicznych (na liniach dalekosiężnych), sygnalizacja 25-okresowa, której wzmacniak nie przepuszcza, wymagałaby zbyt dużej ilości układów obejściowych, co zmniejszyłoby znacznie pewność działania łącza.

W obu powyższych wypadkach znajdują zastosowanie tzw. przenośnie sygnałów (zewowych i zdalnego wybierania). Przenośnie te transponują częstotliwość 25 Hz na większą, która nie zakłóca pracy telegraficznej oraz jest przepuszczana i wzmacniana przez wzmacniaki na równi z prądami fonicznymi.

Międzynarodowy Komitet Doradczy dla spraw telefonii (CCIF) zaleca używać dla celów sygnalizacji — prądu o częstotliwości 500 Hz (z tolerancją ± 2%) przerywanego z częstotliwością 20 Hz (z tolerancją ± 5%).



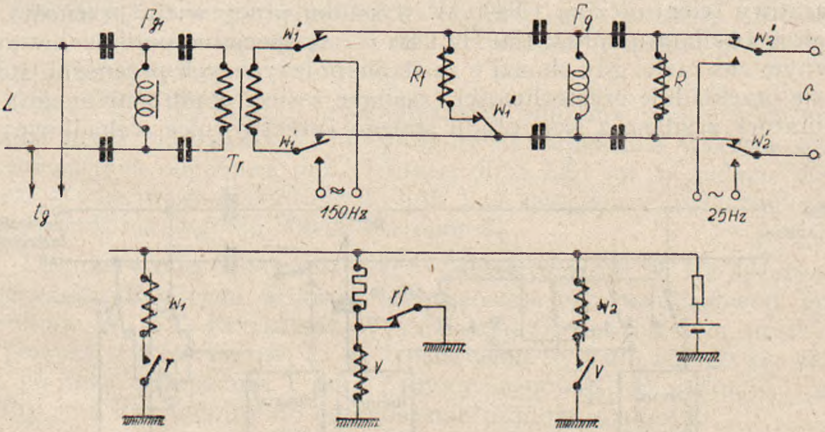
Rys. 20. Prąd sygnalizujący 500/20 Hz

Przebieg takiego prądu pokazany jest na rys. 20. Prąd taki jest przepuszczany przez wzmacniaki oraz nie zakłóca pracy telegraficznej, gdyż jego częstotliwość 500 Hz nie znajduje się w paśmie prądów telegraficznych. Prąd ten jest przerywany 20 razy na sekundę w celu łatwego odróżnienia go przez urządzenie przenośni sygnałów od

prądów rozmowy, które również zawierają częstotliwość 500 Hz jednak nie przerywaną 20 razy na sekundę.

Poziom mocy takiego prądu sygnalizującego (3 mW, tj. + 0,55 Nep.) nie przewyższa poziomu prądów fonicznych, aby wzmacniaki nie były przesterowywane oraz aby nie powstawały silne przesłuchy na sąsiednie tory.

Zastosowanie do sygnalizacji prądu o specjalnym charakterze (500/20 Hz) pociąga za sobą konieczność stosowania selektywnych translacji, działających tylko pod wpływem takiego prądu, a nieczułych na prądy foniczne o tej samej częstotliwości. Przenośnie te umieszczone na stacjach końcowych linii dalekosiężnych ze wzmacniakami przelotowymi stanowią dość złożoną i czułą aparaturę. Dlatego też na liniach krótszych szczególnie napowietrznych, pracujących bez wzmacniaków przelotowych (o tłumieniu do 2,5 Nep.) przy równoczesnej pracy telegrafii podakustycznej, stosuje się prostsze przenośnie sygnałów na 150 Hz. Przenośnie te transponują prąd sygnalizacyjny 25 Hz na ciągły prąd o częstotliwości 150 Hz, mieszczącej się między pasmem prądów telegraficznych (0—60 Hz) a pasmem akustycznym (300 Hz i wzwyż).



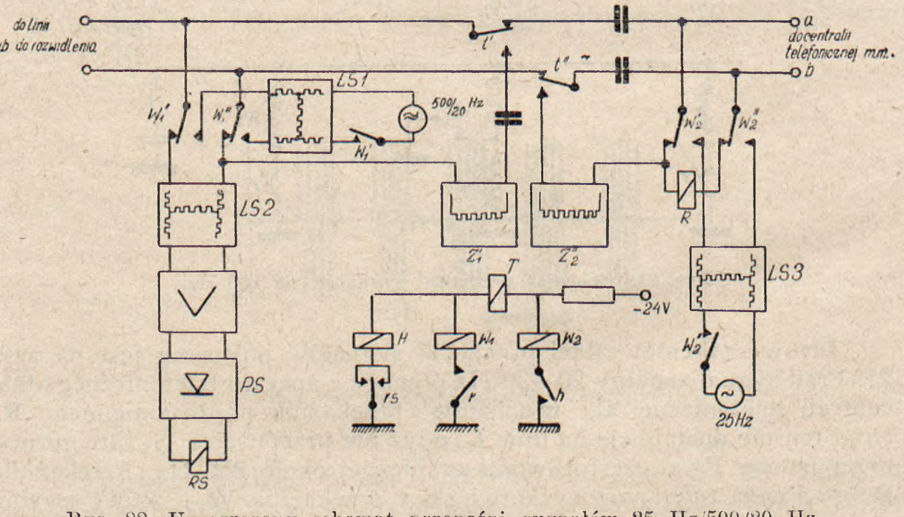
Rys. 21. Schemat przenośni sygnałów na 150 Hz.

Ideowy schemat takiej przenośni sygnałów pokazany jest na rys. 21. Prąd sygnalizacyjny 20—30 Hz płynący z aparatu telefonicznego lub centrali telefonicznej **C**, uruchamia przekaźnik prądu zmiennego **R**. Prąd ten nie dostaje się na linię **L**, gdyż nie przepuszcza go filtr górnoprzepustowy **Fg** o częstotliwości granicznej około 250 Hz. Przekaźnik **R** uruchamia przy pomocy kotwiczki **r** przekaźnik **W_1**, który swymi stykami w_1' i w_1'' włącza na linię prąd sygnalizacyjny 150 Hz, zaś stykiem w_1''' odłącza przekaźnik Rf, czuły na prądy sygnalizacyjne 150 Hz przychodzące z linii **L**. Płynący z linii **L** prąd sygnalizacyjny

150 Hz przechodzi przez filtr górnoprzepustowy $\mathbf{Fg_1}$ o częstotliwości granicznej 100 Hz, a następnie przez transformator liniowy **Tr** i styki w_1' i w_1'' dostaje się do przekaźnika prądu zmiennego **Rf** (rezonansowego*), który przerywając styk **rf** uruchamia z kolei przekaźnik **V**. Przekaźnik **V** włącza przy pomocy sprężyny **v** przekaźnik $\mathbf{W_2}$, który swymi sprężynami w_2' i w_2 włącza linię centrali lub abonenta na źródło prądu sygnalizacyjnego 25 Hz. Filtr $\mathbf{Fg_1}$ niedopuszcza do przenośni sygnałów prądów telegraficznych (0 do 60 Hz), zaś filtr **Fg** nie przepuszcza do centrali lub aparatu telefonicznego prądu sygnalizacyjnego 150 Hz, przychodzącego z linii **L**. Oba filtry natomiast przepuszczają prądy rozmowy, która odbywa się w takim stanie przenośni sygnałów, jaki pokazany jest na rysunku.

Pośredniczący przekaźnik **V** ma za zadanie opóźniać nieco włączenie sygnalizacji 25 okresowej do centrali lub aparatu telefonicznego a to celem zabezpieczenia przenośni przed zadziałaniem na skutek chwilowych impulsów o częstotliwości 150 Hz lub zbliżonej do 150 Hz, powstających albo wskutek odbić linii lub niedoskonałości filtrów (chwilowych dźwięków mowy).

Przenośnie sygnałów włącza się do linii między aparaturą telefoniczną **C** (wraz z filtrem górnoprzepustowym) a odgałęzieniem do aparatury telegraficznej (**Tg**). W wypadku pracy wielu przenośni sygnałów źródłami prądów 150 Hz i 25 Hz są specjalne prądnice, w przeciwnym zaś razie, gdy chodzi o zasilanie pojedynczych przenośni, stosuje się przekładnie częstotliwości (zasilane z sieci prądu zmiennego) lub wibratory zasilane z sieci prądu stałego (przetwornice wahadłowe).



Rys. 22. Uproszczony schemat przenośni sygnałów 25 Hz/500/20 Hz

*) tj. działającego jedynie pod wpływem prądu o częstotliwości 150 Hz.

Uproszczony schemat blokowy przenośni sygnałów 500/20 Hz, stosowanej na dalekosiężnych liniach kablowych ze wzmacniakami przelotowymi, podany jest na rys. 22. Jest to przenośnia typu jednotorowego tzn., że włączana jest w 1 parę przewodów, przenoszącą w obu kierunkach prądy rozmowy (tor dwukierunkowy). Jeżeli łączność telefoniczna odbywa się na dwóch torach jednokierunkowych, tj. na czwórce, w której każda para przewodów przenosi rozmowy tylko w jednym kierunku, wtedy przenośnię tę włącza się między centralę telefoniczną międzymiastową a rozwidleniem, tj. w miejscowy obwód dwukierunkowy.

Szereg przenośni sygnałów tego typu pracuje obecnie w Polsce na międzymiastowych liniach kablowych.

Działanie tej przenośni sygnałów jest następujące (patrz rys. 22). Sygnał o częstotliwości 25 Hz, wysyłany z centrali międzymiastowej na przewodach a/b*) uruchamia przekaźnik odbiorczy sygnału **R**, którego styk **r** wzbudza z kolei przekaźnik **T** oraz przekaźnik nadawczy sygnału 500/20 Hz, W_1. Przekaźnik **T** przerywa tor swymi stykami **t′** i **t″** i równocześnie na obie końcówki toru załącza opory Z_1 i Z_2. Prąd 25 Hz nie dostaje się więc na linię. Przekaźnik W_1, działający z opóźnieniem, załącza na linię przy pomocy styku w'_1 napięcie o częstotliwości 500/20 Hz z miejscowego źródła poprzez linię sztuczną **LS1**, odłączając jednocześnie przy pomocy styków w''_1 i w'''_1 obwód przekaźnika **RS** oraz opór zamykający linię Z_1.

Opory Z_1 i Z_2 służą do równoważenia linii, aby, z chwilą jej przerwania przez przekaźnik **T**, nie powstawały zakłócenia wskutek odbić od rozwartych końcówek linii. Sztuczna linia **LS1** ma za zadanie dopasować źródło prądu 500/20 Hz do linii oraz zastępować wyłączony podczas nadawania sygnału 500/20 Hz opór Z_1.

Po przerwaniu nadawania przez centralę sygnału 25 Hz sprężyna **r** przekaźnika **R** odpada, wskutek czego zostaje przerwany obwód przekaźników W_1 i **T**. Przekaźnik W_1, działający z opóźnieniem, przerywa za pomocą styków $w_1{}'$, $w_1{}''$ i $w_1{}'''$ nadawanie sygnału 500/20 Hz na linię, po czym przekaźnik **T** przy pomocy styków **t′** i **t″** ustanawia pierwotny stan linii, zdolny do przenoszenia prądów rozmowy.

Opóźnione działanie przekaźnika **T**, zapobiegające wysłaniu sygnału 500/20 Hz w kierunku centrali, spowodowane jest dodatkowym uzwojeniem (nie pokazanym na rysunku), które przerywane jest dodatkową sprężyną przekaźnika W_1.

Przychodzące z linii długiej sygnały 500/20 Hz (wysyłane przez taką samą przenośnię z przeciwległego punktu) dostają się przez styki spoczynkowe $w_1{}''$ i $w_1{}'''$ przekaźnika W_1 na wejście jednostopniowego wzmacniaka lampowego **V** przenośni, poprzez sztuczną linię **LS2**, służącą do nastawiania napięcia wejściowego, w zależności od poziomu

*) Używa się też odrębnych przewodów sygnalizacyjnych c/d.

przychodzących sygnałów. Wzmacniak ten posiada na wejściu i na wyjściu obwody rezonansowe nastrojone na 500/Hz i w ten sposób jest on selektywny, tj. reaguje tylko na prąd o tej częstotliwości, natomiast dla innych częstotliwości mowy przedstawia duży opór (minimalne tłumienie $< 0,035$ Nep.).

Wzmocniony prąd 500/20 Hz (przerywany 20 razy na sekundę) zostaje wyprostowany w dwupołówkowym prostowniku stykowym **PS** (często stosuje się także prostownik lampowy), a następnie przepływa przez przekaźnik rezonansowy **RS**, nastrojony na częstotliwość 20 Hz (tzn., że kotwiczka przekaźnika drga z częstotliwością własną 20 Hz). Wyprostowany prąd 500/20 Hz ma kształt 20-okresowych impulsów prądu stałego, podobnych do jednokierunkowych impulsów telegraficznych prądu stałego. Impulsy te, o ile mają stałą częstotliwość 20 imp./sek., wprawiają w ruch kotwiczkę przekaźnika **RS**, który przez swe styki **rs** wzbudza w obwodzie pomocniczym przekaźnik **H** oraz przekaźnik **T**. Przekaźnik **T** przerywa tor i włącza na powstałe końcówki opory Z_1 i Z_2. Przerwanie toru zapobiega przedostaniu się sygnału 500/20 Hz na centralę międzymiastową.

Przekaźnik **H** z opóźnionym zwalnianiem działa przez cały czas trwania sygnału 500/20 Hz, a jego styk **h** uruchamia przekaźnik W_2, który działa z opóźnieniem. Przekaźnik W_2 włącza za pomocą styków w'_2, w'', w'''_2 miejscowe źródło prądu o częstotliwości 25 Hz poprzez linię sztuczną **LS3** o oporze charakterystycznym 600 omów na linię prowadzącą do centrali. Linia sztuczna **LS3** zastępuje wyłączony opór Z_2 i tłumi nieco (1 nep tłumienia) sygnały 25 Hz, gdyż linia do centrali jest krótka, a napięcie źródła prądu sygnalizacyjnego wynosi około 80 V.

Z chwilą zaniku przychodzącego z linii sygnału 500/20 Hz puszczają kolejno przekaźniki **RS** i **H**. Przekaźniki **T** i W_2 przestają działać dopiero po upływie około 1 sek., kompensując opóźnienie rozpoczęcia nadawania sygnału 25 Hz przez jego późniejsze zakończenie.

Przenośnie sygnałów 500/20 Hz mają również zastosowanie w urządzeniach telefonii nośnej (wielokrotnej), gdzie prądy sygnalizacyjne poszczególnych kanałów ulegają transpozycji w sposób taki sam jak prądy rozmowy.

———x———

Telegrafię podakustyczną wypiera coraz bardziej telegrafia prądu zmiennego (nośna). Dzieje się to dlatego, że urządzenia telegrafii podakustycznej są stosunkowo złożone i wymagają pieczołowitej obsługi, natomiast nie powiększają stopnia wykorzystania torów teletransmisyjnych w tej mierze, co urządzenia telegrafii prądu zmiennego. Poza tym telegrafia prądu zmiennego nie stwarza trudności w stacjach wzmacniakowych, gdyż nie wymaga tworzenia obwodów obejściowych i wstawiania w nie translacji przekaźnikowych. Należy jednak zaznaczyć, że

takie elementy urządzeń telegrafii podakustycznej, jak przystawki aparatowe i dupleksowe znajdują zastosowanie przy telegrafii prądu zmiennego oraz przy telegrafii prądu stałego na kablach telefonicznych.

SPROSTOWANIE

W artykule pt. „Wielokrotne wykorzystanie torów telekomunikacyjnych“ (Nr 5/51 Przeglądu Łączności) wkradły się następujące błędy:

str. 521 wiersz 4 od dołu — zamiast: **równoznacznym** — ma być: **równoczesnym.**

str. 530 wiersz 8 od góry — zamiast: **w przybliżeniu część mocy danej** — ma być: **w przybliżeniu ¼ część mocy nadanej.**

str. 536 wiersz 11 od góry — zamiast: $= 10^{-6}F$ — powinno być: $0{,}5 \cdot 10^{-6}F$.

str. 536 wiersz 8 od dołu — zamiast: **filtru** — ma być: **filtr.**

str. 537 rys. 22, schemat prawy u dołu — zamiast: L/4 — ma być: L/2.

str. 538 wiersz 8 od góry — zamiast: 10^{-3} — ma być: 10^{3}.

WARUNKI OGŁASZANIA PRAC W „PRZEGLĄDZIE ŁĄCZNOŚCI“

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja „Przeglądu Łączności“ — Szefostwo Wojsk Łączności, Warszawa 1, ul. Królewska 1.

2. Prace powinny być pisane na maszynie, z podwójnym odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, z pozostawieniem z lewej strony 4 cm marginesu i wolnego miejsca nad tytułem na uwagi Redakcji. Praca musi być podpisana czytelnie imieniem i nazwiskiem autora z podaniem stopnia wojskowego i dokładnego adresu.

3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni.

4. Redakcja przyjmuje prace dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona Redakcji do czasu otrzymania ewentualnej odpowiedzi odmownej nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma. Przy tłumaczeniach musi być podane szczegółowo źródło i nazwisko właściwego autora.

5. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów bez naruszenia jednak zawartej w nich zasadniczej myśli.

6. Honoraria autorskie wynoszą: za wiersz garmontu 45—60 gr, wiersz petitu o 25% więcej. W wyjątkowych wypadkach Redakcja podwyższa honorarium (prace wybitnej wartości).

7. Rysunki, plany i szkice załączone do prac są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku, w tym wypadku gdy wykonanie ich pozwala na bezpośrednie użycie ich do zdjęć na klisze. Rysunki wymagające przerysowania ich przez kreślarza są honorowane z potrąceniem kosztów pracy kreślarskiej. Szkice, ryciny, fotografie itp., nadesłane w postaci wycinków z czasopism lub przedrukowane, nie są honorowane. Rysunki powinny mieć wymiar co najmniej dwukrotnie większy w stosunku do wymiaru w tekście. To samo dotyczy liter i oznaczeń użytych do opisania rysunku. Rysunki muszą być wykonane czarnym tuszem na kalce.